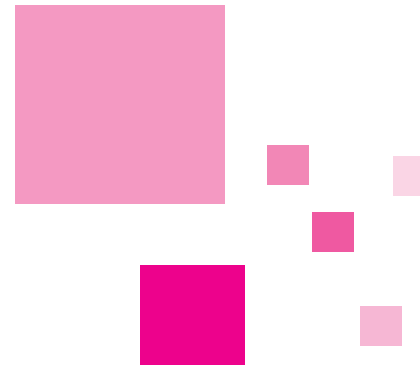
VIORICA DORIN

FLORINA STAN

STATISTICĂ ŞI ANALIZĂ ECONOMICĂ

Manual pentru clasa a XII-a

Filiera tehnologică
Profil Servicii
Calificarea profesională Tehnician în activități economice



EDITURA CD PRESS
www.cdpress.ro

Editor: COSTIN DIACONESCU
Redactor-şef: Carmen BIRTA
Redactor: Alina RĂDULESCU
Tehnoredactor: Răzvan SOCOLOV
Corectură: Aura GÎGĂ

Referenţi ştiinţifici: prof. univ. dr. Vergil VOINEAGU
prof. gr. I Valentina CAPOTĂ

Coperta: Valeriu STIHI

Editura CD PRESS
Bucureşti, Str. Ienăchiţă Văcărescu nr. 18, sector 4
Cod 040157
Tel.: (021) 337.37.17, 337.37.27, 337.37.37
Fax: (021) 337.37.57
e-mail: office@cdpress.ro

Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României

DORIN, VIORICA
Statistică şi analiză economică: manual pentru clasa a XII-a, filiera tehnologică, profil Servicii, calificarea profesională tehnician în activităţi economice /
Viorica Dorin, Florina Stan. - Bucureşti :
CD PRESS, 2007
ISBN 978-973-7989-84-0

I. Stan, Florina

311(075.35)

Manualul a fost aprobat prin Ordinul Ministrului Educaţiei, Cercetării şi Tineretului nr. 1342/66 din 19.06.2007, în urma evaluării calitative şi este realizat în conformitate cu programa analitică aprobată prin Ordin al Ministrului Educaţiei şi Cercetării nr. 3172/30.01.2006.

I

Datele elementare şi sistematizarea lor

OBIECTIVE:

După parcurgerea acestui capitol, vei fi capabil:

- să identifici sursele de date statistice elementare;
- să prezinți metodele de culegere a datelor statistice elementare;
- să sistematizezi datele statistice;
- să utilizezi metodele de prelucrare primară a datelor statistice elementare;
- să prezinți rezultatele prelucrării primare sub formă de tabele, diagrame, grafice, indicatori.

1.1. Datele elementare – obiect de studiu al statisticii şi al analizei economice

A întreprinde şi a conduce o activitate economică ce are ca rezultat profitul sunt acțiuni ce presupun cunoaşterea realității economico-sociale. Cunoaşterea se realizează prin intermediul informației, care reprezintă o dată ce aduce un plus de cunoaştere, după ce a fost supusă unui proces de prelucrare.

Totodată, întreprinzătorul oricărei activități economice, la nivel micro, mezo, macroeconomic sau chiar la nivel familial, urmăreşte progresul, bunăstarea sa şi a membrilor organizației sale. Acest progres, pentru a putea fi cunoscut, trebuie supus unui proces de analiză, de apreciere şi de previzionare, care, la nivelul organizației, se realizează prin măsurarea, evaluarea, compararea datelor valorice şi/sau nonvalorice, cu privire la fenomenele şi procesele economice din cadrul organizației.

Statistica şi analiza economică *reprezintă ştiința care studiază şi analizează, prin intermediul datelor statistice, fenomenele şi procesele economice de masă, care au loc, la un moment dat, într-o structură organizatorică, utilizând metode şi tehnici specifice, în scopul de a cunoaşte realitatea economică şi de a oferi soluții care să faciliteze procesul decizional.*

Termenul de statistică a fost introdus pentru prima dată de profesorul Gottfried Achenwall (1719-1772), de la Universitatea din Göttingen. El este considerat părintele statisticii, deoarece a fost cel care a dat numele acestei noi discipline, argumentând că derivă de la cuvântul latin *status*, tradus prin *stat* sau *stare de lucruri*.

Prin ***fenomene şi procese economice de masă*** *înțelegem acele fenomene şi procese economice cu o largă răspândire, care apar ca rezultat al influenței comune a unui număr mare de cauze şi de condiții variabile, cu grade şi sensuri diferite de acțiune.*

Exemplu de fenomene de masă: valoarea vânzărilor de materiale de construcții la societatea comercială „X“, pe anul 2006; numărul născuților vii din România, în luna ianuarie 2007; numărul căsătoriilor din România, în luna ianuarie 2007; numărul autoturismelor vândute la T.I.B., în anul 2007 etc.

Ca disciplină ştiințifică, statistica şi analiza economică prezintă importanță atât pentru cunoaşterea realității economico-sociale la nivelul firmei, cât şi la nivelul economiei naționale, deoarece reprezintă un instrument de conducere a economiei.

Privite ca proces, statistica şi analiza economică au ca finalitate obținerea de indicatori, calculați şi analizați de statistică, respectiv interpretați de analiza economică. Rolul acestor indicatori este:

- de a favoriza cunoaşterea dezvoltării economico-sociale a țării la un moment dat;
- de a fundamenta stabilirea strategiei de dezvoltare viitoare;
- de a fundamenta elaborarea planului şi a programului de dezvoltare curentă şi de perspectivă;
- de a fundamenta deciziile luate în procesul managerial;
- de a înlesni urmărirea modului de realizare a obiectivelor din strategia de dezvoltare;
- de a facilita prezentarea rezultatelor obținute.

La nivelul fiecărui județ, întreaga activitate de coordonare, îndrumare şi control al muncii statistice desfăşurate de fiecare instituție economico-socială este realizată de către Direcțiile Județene de Statistică, iar la nivel național, această activitate revine Institutului Național de Statistică.

Institutul Național de Statistică (I.N.S.) are ca obiect de activitate culegerea, prelucrarea, analiza şi difuzarea rezultatelor cercetărilor statistice, precum şi constituirea bazei de date statistice, cu caracter social, demografic, economic, financiar şi juridic, care să servească elaborării politicii economice şi sociale, informării opiniei publice, transmiterii de date statistice organismelor internaționale, potrivit obligațiilor asumate de statul român, precum şi celorlalți utilizatori interni şi externi.

I.N.S. editează publicații oficiale periodice, precum: Revista Română de Statistică, Anuarul Statistic al României, Breviare Statistice (România în cifre), Buletin Statistic lunar, de industrie, comerț, de prețuri, al județelor, alte publicații de specialitate (Forța de muncă în România, Sistemul educațional în România etc.).

1.2. Procesul statistic de obţinere a datelor elementare

Pentru îndeplinirea obiectului său de studiu, statistica şi analiza economică realizează un număr mare de operații strict corelate, temeinic organizate şi riguros programate, care alcătuiesc procesul statistic, cunoscut şi sub denumirea de **cercetare statistică**.

***Procesul statistic** cuprinde totalitatea operațiilor de culegere şi observare, de sistematizare şi prelucrare, stocare şi regăsire, analiză şi interpretare a informațiilor necesare pentru cunoaşterea şi conducerea proceselor sociale şi economice.*

Procesul statistic este un proces de cunoaştere care se realizează prin parcurgerea succesivă a trei etape distincte: *observarea sau culegerea şi înregistrarea datelor, prelucrarea şi obținerea indicatorilor sintetici şi derivați, analiza şi interpretarea rezultatelor prelucrării* (fig.1.1.).

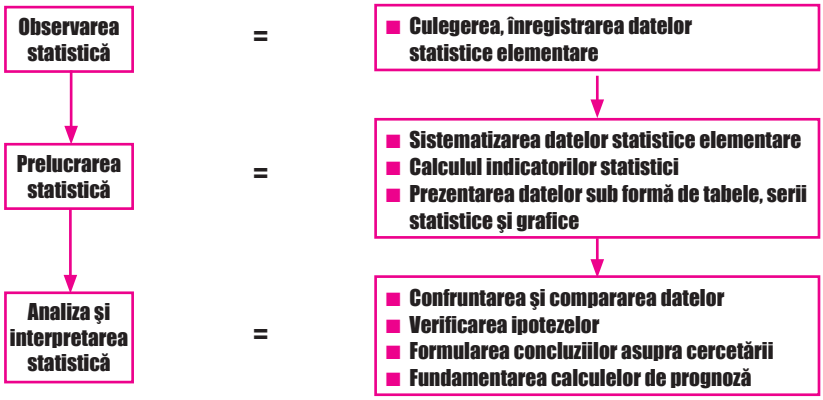


Fig. 1.1. Etapele cercetării statistice.

Aceste etape pot fi separate în timp şi se pot efectua în locuri diferite şi cu personal de specialitate diferit, dar ele se condiţionează reciproc, ca volum şi calitate. Le uneşte principiul autenticităţii datelor statistice, principiu care trebuie să fie asigurat încă din etapa observării.

Elementele necesare realizării procesului statistic sunt:

- un vocabular de specialitate;
- metode de culegere a datelor statistice;
- metode de sistematizare şi prelucrare a datelor statistice;
- mijloace de prezentare a datelor statistice;
- procedee de analiză şi interpretare a datelor statistice.

Întregul proces statistic se desfăşoară prin mijlocirea unui **cadru conceptual-noţional** specific statisticii. În vocabularul de specialitate se regăsesc următoarele noţiuni: *fenomenele de masă*, *colectivitatea sau populaţia statistică*, *unitatea statistică*, *indicatorul statistic*, *datele statistice* şi *caracteristica statistică.*

Fenomenele de masă sunt fenomene complexe, cu o largă răspândire, rezultate din acţiunea combinată şi repetată a unui număr mare de factori de influenţă.

Colectivitatea sau populaţia statistică reprezintă principala formă sub care se delimitează şi se definesc fenomenele de masă din economie şi societate. Aceasta desemnează o mulţime de elemente care au aceeaşi natură, sunt asemănătoare sau sunt omogene din punctul de vedere al anumitor criterii.

Exemplu de colectivităţi statistice: populaţia României la recensământul din anul 2002; societăţile comerciale pe acţiuni, din judeţul Constanţa, în anul 2006; opiniile consumatorilor despre autoturismul X, la T.I.B., 2006.

Unitatea statistică este un element distinct al colectivităţii statistice, purtător de informaţii.

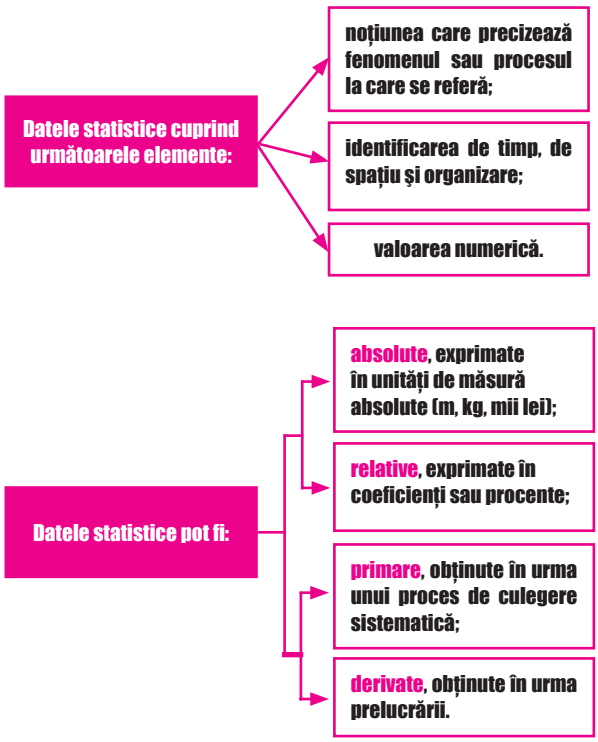
Unităţile statistice pot fi:

- *simple*: persoana fizică, angajatul, produsul, societatea comercială etc.;
- *complexe*: familia, echipa de lucru, unitatea economică.

Indicatorul statistic este exprimat printr-un număr bazat pe date statistice, cu ajutorul cărora se cercetează un fenomen sau un proces economic sau social, sub raportul structurii, al interdependenţelor, al modificării lor în timp sau în spaţiu. Indicatorul statistic are un conţinut real: fenomenul social-economic, respectiv nivelul său, ritmul de dezvoltare şi o formă de exprimare numerică: mărimi absolute, mărimi medii, mărimi relative, indici.

Datele statistice sunt mărimi concrete, obţinute din experimente, observaţii, numărare, măsurare sau din calcule. Prin date statistice se înţelege o caracterizare de tip numeric, cantitativ, obţinută de statistică despre unităţile colectivităţii analizate.

Indiferent de forma în care se obţin, datele statistice sunt purtătoare de informaţii, putând fi considerate materia primă a procesului managerial.


Datele statistice cuprind următoarele elemente:
noțiunea care precizează fenomenul sau procesul la care se referă;
identificarea de timp, de spațiu şi organizare;
valoarea numerică.
Datele statistice pot fi:
absolute, exprimate în unități de măsură absolute (m, kg, mii lei);
relative, exprimate în coeficienți sau procente;
primare, obținute în urma unui proces de culegere sistematică;
derivate, obținute în urma prelucrării.

Caracteristica statistică (variabila statistică) desemnează însuşirea, proprietatea, trăsătura comună unităților unei colectivități statistice, care este reținută în procesul statistic pentru a fi înregistrată şi care capătă accepțiuni sau valori diferite de la o unitate la alta sau de la un grup de unități la altul.

Exemplu de caracteristici statistice: vârsta, greutatea, sexul, cifra de afaceri, nivelul extrasului de cont etc.

Caracteristicile statistice se mai numesc şi *variabile statistice* sau *variante statistice*, deoarece au proprietatea de a-şi modifica valoarea în timp şi spațiu, de la o unitate la alta.

Caracteristicile statistice se clasifică după numeroase criterii, cele mai relevante fiind următoarele:

1. După *modul de obținere,* într-un demers statistic există:
- caracteristici primare (de exemplu: producția, numărul de salariați, suprafața cultivată);
- caracteristici derivate, obținute prin compararea a doi indicatori primari (de exemplu: productivitatea muncii, producția la hectar).

2. După *conținutul lor*, identificăm:
- caracteristici de timp, a căror particularitate o constituie faptul că valorile lor individuale aparțin unor momente de timp sau intervale de timp (de exemplu: anul admiterii la facultate);

- caracteristici de spațiu (teritoriale), a căror particularitate o constituie faptul că fiecare valoare individuală se referă la o unitate teritorială care aparține unui anumit nomenclator (de exemplu: județul de care aparțin întreprinderile);
- caracteristici atributive, care pot fi cantitative sau numerice (vârsta, producția per persoană) şi calitative sau exprimate prin cuvinte (de exemplu: profesia, culoarea ochilor, starea civilă).

3. După *modul de exprimare,* regăsim:
- caracteristici nenumerice (calitative);
- caracteristici numerice (cantitative).

4. După *forma de manifestare la nivelul unităților,* identificăm:
- caracteristici alternative, care pot avea numai două forme de manifestare (de exemplu: un muncitor poate fi calificat sau necalificat, un produs poate fi bun sau rebut);
- caracteristici nealternative; sunt toate celelalte caracteristici (de exemplu: vârsta, profesia etc.).

5. După *natura variației,* există:
- caracteristici discrete, care iau numai valori întregi (numărul persoanelor dintr-o familie, numărul de piese rebut dintr-un lot, stocul de mărfuri dintr-un depozit, la o anumită dată, numărul de turişti dintr-o stațiune de pe litoral etc.);
- caracteristici continue, care pot lua orice valori, într-un interval finit sau infinit.

Complexitatea realității impune caracterizarea colectivității statistice, ca obiect de studiu al procesului statistic, prin cunoaşterea unui număr elocvent de unități statistice, din punctul de vedere al unei varietăți de caracteristici (variabile) statistice. Numai atunci datele culese vor fi reprezentative, vor avea calitatea de indicator statistic sau vor permite calcularea unui sistem de indicatori ce vor caracteriza conținutul categoriilor economice.

1.3. Metode de culegere a datelor statistice elementare

Pentru asigurarea informațiilor necesare desfăşurării procesului de conducere, trebuie să se organizeze un proces statistic de investigare sau de cercetare statistică. **Prima etapă** a procesului statistic de cercetare o constituie **observarea sau culegerea datelor elementare.**

Pentru observarea, culegerea, strângerea şi înregistrarea datelor de masă pot fi utilizate surse diferite. O parte importantă a datelor sunt culese din sistemul informațional curent al unităților economico-sociale.

În cazul studiilor comparative cu alte țări, ca surse de date se folosesc diferite **publicații statistice** (anuare, publicații periodice etc.). Când trebuie culese date care nu există în niciuna dintre sursele menționate, sunt organizate investigații statistice destinate special acestui scop. Datele obținute prin contactul direct cu realitatea se numesc *date statistice primare sau elementare.*

Observarea statistică *este o metodă de înregistrare a valorilor/variantelor caracteristicilor pentru unităţile populaţiei cercetate, în funcţie de situaţia concretă dată (scopul observării, cerinţele faţă de calitatea datelor, mijloacele materiale şi băneşti disponibile, personalul de observare existent etc.).*

Criterii de clasificare a observărilor statistice:

1. După *numărul unităţilor statistice din volumul total al colectivităţii statistice la care se înregistrează caracteristicile cuprinse în programul de cercetare,* regăsim:

- observări totale (exhaustive), prin care se înregistrează toate unităţile colectivităţii ce constituie obiectul cercetării;
- observări parţiale, care se caracterizează prin faptul că se culeg informaţii numai pentru o parte din unităţile colectivităţii. Această metodă de observare selectivă se aplică la controlul calităţii produselor, la recepţia mărfurilor în comerţ, la cercetarea bugetelor în familie, la verificarea autenticităţii datelor obţinute prin observare totală.

2. După *ritmicitatea înregistrării*, identificăm:

- observări curente, care constau în înregistrarea sistematică, permanentă, pe măsură ce se produc caracteristicile fenomenelor analizate la nivelul unităţilor colectivităţii (de exemplu: înregistrarea evenimentelor demografice: natalitate, mortalitate etc., înregistrarea fenomenelor economice de la nivelul agenţilor economici: mijloace fixe, numărul salariaţilor etc.);
- observări periodice, când înregistrarea caracteristicilor unităţilor statistice se efectuează la intervale de timp bine stabilite.

3. După *modul de înregistrare a caracteristicilor statistice de către cercetător*, distingem între:

- observări directe, în cadrul cărora înregistrarea datelor statistice se face direct de către cercetător;
- observări indirecte, în cadrul cărora înregistrarea datelor se realizează pe baza unor documente care au consemnat anterior fenomenul studiat.

Observarea sau culegerea datelor elementare se realizează prin utilizarea următoarelor metode:

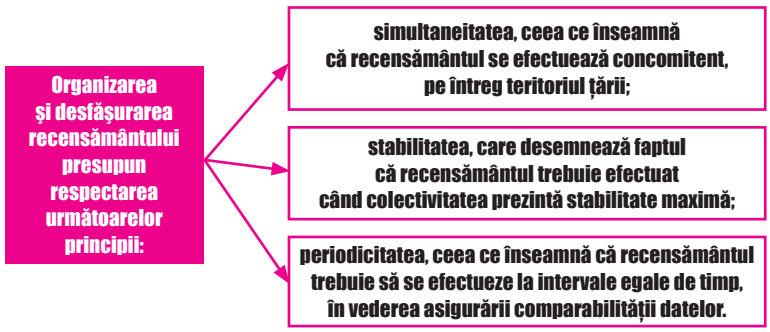
► *raportările statistice*, care reprezintă observări totale, permanente, prin care se culeg date statistice referitoare la diferitele fenomene şi procese economice din domeniile de activitate ale agenţilor economici. Aceste date se transmit organului de statistică, pentru a prezenta mersul procesului economic şi pentru a caracteriza fenomenele şi procesele în desfăşurarea lor. Raportările statistice se completează pe baza datelor furnizate de evidenţa primară, tehnico-operativă şi contabilă şi se caracterizează prin obligativitatea întocmirii şi înaintării acestora, în forma şi la termenele stabilite.

Există un nomenclator al rapoartelor statistice pe care trebuie să le completeze fiecare agent economic – rapoarte statistice referitoare la capitalul fix, forţa de muncă,

timpul de lucru, rezultatele activităţilor, materiile prime şi materialele etc. –, iar aceste raportări se aprobă anual şi se revizuiesc periodic, atât din punctul de vedere al conţinutului, cât şi al formei.

► *recensămintele (populaţiei, animalelor, mijloacelor fixe etc.)*, care reprezintă cea mai veche metodă de observare statistică şi prin care se culeg datele de la toate unităţile colectivităţii, în mod direct. Din cauza cheltuielilor mari de materiale şi timp pe care le implică organizarea lor, acestea se desfăşoară periodic, la intervale mari de timp, la 10 ani – cum este cazul recensământului populaţiei – şi la 5 ani – recensământul în domeniul economic.

Totuşi, având în vedere faptul că principala formă de recensământ este recensământul populaţiei, prin acesta se urmăreşte obţinerea datelor care să permită şi caracterizarea modificărilor în timp, fiind necesară asigurarea comparabilităţii cu recensămintele anterioare.


Organizarea şi desfăşurarea recensământului presupun respectarea următoarelor principii:
simultaneitatea, ceea ce înseamnă că recensământul se efectuează concomitent, pe întreg teritoriul ţării;
stabilitatea, care desemnează faptul că recensământul trebuie efectuat când colectivitatea prezintă stabilitate maximă;
periodicitatea, ceea ce înseamnă că recensământul trebuie să se efectueze la intervale egale de timp, în vederea asigurării comparabilităţii datelor.

Un recensământ presupune soluţionarea unei serii de probleme metodologice şi luarea unor măsuri organizatorice, care se verifică prin efectuarea unui recensământ de probă, realizat de către organele de specialitate.

► *sondajele statistice,* care constituie o metodă de observare parţială şi care se organizează atunci când nu pot fi efectuate observări statistice totale. În acest sens, se alege un eşantion reprezentativ pentru întreaga colectivitate, o parte din întreaga colectivitate cercetată, iar concluziile obţinute pot fi generalizate la nivelul întregii populaţii statistice. Prin reprezentativitate, se înţelege faptul că în eşantion trebuie să se întâlnească aceleaşi structuri, trăsături esenţiale şi valori tipice, precum cele ale populaţiei. Este posibil ca între rezultatele unui sondaj şi rezultatele ce s-ar obţine dacă s-ar face o observare totală să apară unele abateri, numite *erori de sondaj* sau *de reprezentativitate*.

► *anchetele statistice,* care reprezintă observări parţiale şi care, spre deosebire de sondaj, nu presupun reprezentativitatea eşantionului. Ancheta se realizează pe baza chestionarului completat benevol, direct sau prin poştă, la târguri, expoziţii etc.

► *observarea părţii principale*, care este o metodă parţială de culegere a datelor, acestea urmând a fi preluate numai de la cele mai semnificative unităţi ale colectivităţii;

► *monografia statistică,* care constă în studierea amănunţită a unei colectivităţi sau a unei unităţi de înregistrare (întreprindere, localitate, zonă geografică) şi care presupune

nu numai culegerea datelor, ci şi interpretarea acestora. Specific monografiilor este faptul că se organizează pentru cunoaşterea elementelor nou apărute şi că se realizează de către o echipă de specialişti din toate domeniile care interesează.

Datorită recunoaşterii eficienţei observărilor statistice metodele de observare parţială sunt utilizate din ce în ce mai mult, căci permit obţinerea de informaţii elocvente, într-un timp scurt şi cu cheltuieli minime.

Realizarea unei observări statistice care să permită obţinerea de informaţii pertinente presupune un **program laborios de observare**, în care trebuie să se precizeze elementele care fac obiectul planului observării:

- **Scopul observării** – poate să coincidă sau nu cu scopul cercetării statistice, dar care este întotdeauna subordonat acestuia. Scopul trebuie definit clar, concis şi complet, deoarece, în funcţie de înţelegerea lui, se vor rezolva corect problemele legate de delimitarea colectivităţii, de alegerea unităţilor şi a caracteristicilor etc.
- **Obiectul observării** – reprezintă colectivitatea statistică, unităţile statistice la care vor fi înregistrate caracteristicile precizate conform scopului fixat.
- **Unitatea de observare**, respectiv elementele colectivităţii investigate – se stabilesc în funcţie de scopul observării, putând fi unităţi simple sau complexe. Astfel, dacă prin procesul statistic se doreşte aflarea unei serii de aspecte legate de populaţie, atunci unitatea statistică va fi persoana, iar dacă se urmăreşte obţinerea de informaţii privind condiţiile de locuit sau nivelul de trai al populaţiei, unitatea de observat va fi familia.
- **Precizarea caracteristicilor statistice** – se culeg de la toate unităţile ce formează obiectul observării. Caracteristicile sunt înregistrate sub formă de răspunsuri la întrebările fixate în chestionar, într-o anumită ordine logică.
- **Timpul observării –** trebuie să stabilească două elemente esenţiale, şi anume: timpul la care se referă datele şi care se numeşte **moment critic** şi timpul în care se efectuează culegerea datelor şi care se numeşte **intervalul de timp** sau **perioada de culegere a datelor.** De exemplu, pentru recensământul populaţiei din ianuarie 1992, momentul critic a fost ora 0 din 6-7 ianuarie, iar timpul înregistrării a fost de 7 zile (7-12 ianuarie).
- **Locul observării** – se precizează prin program şi are drept scop identificarea facilă a unităţilor de observare.
- **Formularele de înregistrare** – reprezintă imprimatele tipizate pe care se înregistrează variantele caracteristicilor prevăzute în programul observării. Formularele sunt **fişele** folosite pentru înregistrarea datelor pentru o singură unitate, iar **lista** este formularul în care se înregistrează date pentru mai multe unităţi de observare.
- **Instrucţiunile de completare a formularelor** – au rolul de a asigura înţelegerea unitară a problemelor metodologice şi organizatorice, putând fi înscrise direct pe formularul de înregistrare sau tipărite sub formă de broşuri.
- **Măsurile organizatorice** – au drept scop asigurarea condiţiilor favorabile pentru desfăşurarea observării statistice, prin: recrutarea şi pregătirea personalului pentru efectuarea înregistrărilor, tipărirea şi transmiterea formularelor, elaborarea de hărţi şi planuri ale localităţilor, împărţirea locului observării, efectuarea publicităţii corespunzătoare etc.

1.4. Erorile de înregistrare statistică şi controlul datelor statistice

Datele de masă, după ce au fost culese, dar înainte de a fi prelucrate, sunt supuse unui control riguros, în scopul depistării şi al eliminării datelor eronate. Astfel vor fi prelucrate numai date exacte, autentice. Calitatea informațiilor statistice ar avea de suferit dacă în procesul prelucrării s-ar utiliza date eronate, deoarece calitatea datelor de intrare determină întotdeauna calitatea datelor de ieşire.

Cauzele apariției erorilor pot fi diverse, cele mai întâlnite fiind:

- **slăbirea atenției, neconcordanțele existente în evidențele primare, interpretarea greşită a unor noțiuni sau norme metodologice. Toate acestea poartă denumirea de erori întâmplătoare. Erorile de acest tip denaturează realitatea în ambele sensuri, iar, în cazul în care observarea se referă la un număr mare de unități, ele se pot compensa reciproc şi nu pot influența concluziile cercetării statistice.**
- **delimitarea imprecisă a populației şi a unităților ei, ceea ce poate duce la un volum incomplet sau eterogen al înregistrărilor. Acestea poartă denumirea de erori de metodologie, de concepție a cercetării statistice.**
- **lipsa de experiență sau incompetența. Acestea poartă denumirea de erori grosiere sau greşeli. Printr-o analiză sistematică a datelor înregistrate şi a cazurilor în care datele înregistrate depăşesc limitele admisibile, erorile grosiere trebuie depistate şi eliminate.**

În aceeaşi categorie intră şi erorile cauzate de definirea inexactă a caracteristicilor incluse în programul de cercetare, formularea neclară sau eronată a întrebărilor, fixarea greşită a locului sau a timpului înregistrării. Aceste greşeli determină apariția **erorilor sistematice**, care denaturează realitatea într-un singur sens. Astfel de erori influențează rezultatele întregii cercetări.

Există şi **erori de reprezentativitate**, întâlnite în cercetările statistice pe eşantioane.

Aceste cercetări, din cauza lipsei reprezentativității eşantionului, nu permit generalizarea concluziilor la nivelul întregii populații statistice.

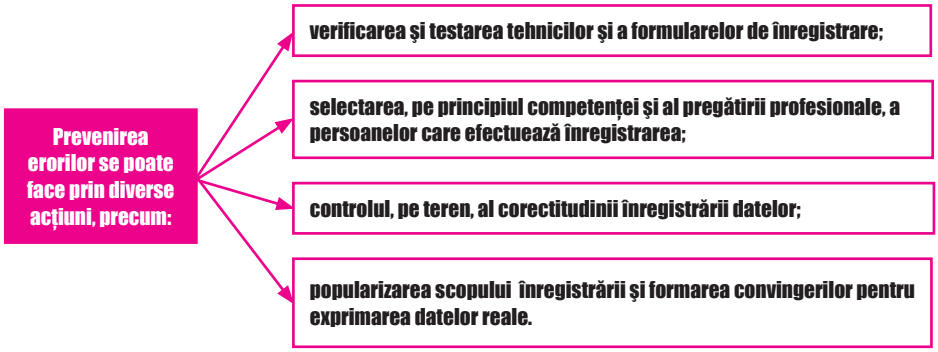
Pentru depistarea erorilor de înregistrare, datele statistice sunt supuse unui control în două direcții.

Pe de-o parte, se verifică dacă s-a cules volumul complet al datelor, ceea ce înseamnă completitudinea datelor, şi, pe de altă parte, se verifică dacă datele culese sunt de calitate, ceea ce înseamnă autenticitatea datelor.

Pentru verificarea completitudinii datelor, se va controla, pentru toate unitățile cercetate, dacă s-au strâns formularele de observare, dacă furnizorii de date au răspuns la toate întrebările puse, dacă s-au raportat toți indicatorii solicitați şi dacă au fost completate toate rubricile formularului.

Datele insuficiente sau redundante îl pot deruta sau dezinforma pe utilizatorul de informații.

Controlul calității datelor de masă necesită un volum foarte mare de muncă, din cauza numărului mare de caracteristici ce se înregistrează la fiecare unitate statistică.


Prevenirea erorilor se poate face prin diverse acțiuni, precum:
verificarea şi testarea tehnicilor şi a formularelor de înregistrare;
selectarea, pe principiul competenței şi al pregătirii profesionale, a persoanelor care efectuează înregistrarea;
controlul, pe teren, al corectitudinii înregistrării datelor;
popularizarea scopului înregistrării şi formarea convingerilor pentru exprimarea datelor reale.

TEME

1. Identifică şi alte fenomene de masă ce pot avea loc la nivelul unei societăți comerciale.

2. Stabileşte-ți un program de observare, care să aibă ca obiect cercetarea statistică a colectivului clasei tale. Variabilele statistice, în funcție de care vei caracteriza populația statistică, sunt: *vârsta, înălțimea, sexul, culoarea ochilor, media finală a clasei a XI-a, domiciliul stabil*. La aceste variabile statistice, poți adăuga şi altele.

3. La societatea comercială la care îți desfăşori instruirea practică, organizează un program de cercetare statistică a colectivității statistice „salariații societății comerciale". Caracteristicile, în funcție de care va fi analizată fiecare unitate a colectivității statistice, sunt următoarele: *funcția, locul de desfăşurare a activității, vechimea în firmă, salariul de încadrare, ultimul curs de perfecționare, anul absolvirii acestui curs, nivelul de calificare, vârsta, sexul*.

1.5. Prelucrarea datelor statistice elementare

1.5.1. Conținutul şi importanța prelucrării datelor elementare

După ce s-a stabilit populația statistică de cercetat şi s-au observat şi culeș datele statistice de masă, cu privire la populația studiată, urmează efectuarea unui control minuțios al datelor, care să confirme că acestea sunt suficient de sigure. Etapa imediat următoare o constituie prelucrarea datelor. În această etapă se comprimă datele individuale, realizându-se, astfel, trecerea la indicatorii derivați sintetici. Scopul acestei prelucrări este cunoaşterea esenței din forma de manifestare a fenomenelor investigate.

Dacă se cercetează o colectivitate statistică X formată din n unități statistice (X_1, X_2, ...X_n), iar pentru fiecare unitate se observă caracteristicile x_1, x_2, x_3·····x_m, datele culese de la cele n unități din colectivitatea investigată vor fi sistematizate sub următoarea formă:

Tabelul 1.1.

Forma generală de sistematizare a datelor statistice

Unităţi investigate ale populaţiei statistice (X)	Caracteristici statistice prevăzute în programul de observaţie $(x_j,\ j=\overline{1;...m})$					
	x_1	x_2	.....	x_j	.....	x_m
1	x_{11}	x_{12}	.....	x_{1j}	.....	x_{1m}
2	x_{21}	x_{22}	.	x_{2j}	.....	x_{2m}
.	.	.	.	.	.....	.
i	x_{i1}	x_{i2}	.....	x_{ij}	.....	x_{im}
.	.	.	.....	.	.....	.
.	.	.	.....	.		.
n	x_{n1}	x_{n2}	.....	x_{nj}	.....	x_{nm}

Datele sunt sistematizate sub forma unei matrice (m;n), a cărei mărime depinde atât de numărul caracteristicilor precizate în programul observării, cât şi de numărul unităţilor investigate în colectivitatea analizată. Elementele matricei (*xij*), $i=\overline{1,n}$, $j=\overline{1,m}$ pot fi nule, nenule, pozitive sau negative.

Semnificaţia fiecărei linii şi a fiecărei coloane din forma matriceală a datelor sistematizate este următoarea:

- elementele fiecărei coloane j, $j=\overline{1;m}$ reprezintă valorile caracteristicii x_j înregistrate la toate cele n unităţi. Aceste valori pot fi egale sau/şi diferite între ele.
- elementele fiecărei linii i, $i=\overline{1;n}$ reprezintă valorile caracteristicilor x_j înregistrate la fiecare unitate i, $i=\overline{1;n}$ din colectivitatea investigată.

Pentru a se realiza trecerea de la studierea concretă a fenomenelor la cunoaşterea esenţei lor comune, la desprinderea regularităţilor din procesul lor de apariţie şi dezvoltare, datele primare sistematizate sub formă matriceală sunt supuse unor operaţii de centralizare, de grupare, comparare şi abstractizări succesive.

Prelucrarea statistică primară *reprezintă operaţia prin care se obţin expresii numerice care sintetizează ceea ce este comun şi tipic în masa datelor individuale, denumite generic indicatori statistici.*

Astfel, în etapa prelucrării statistice se calculează sistemul de indicatori statistici şi se realizează prezentarea datelor, prin tabele, serii şi grafice.

În acest sens, prelucrarea datelor unei observări statistice cuprinde următoarele etape:

1. centralizarea datelor statistice elementare:

- centralizarea simplă;
- centralizarea pe grupe.

2. gruparea datelor statistice elementare:
- gruparea pe variante;
- gruparea pe intervale.

3. calcularea sistemului de indicatori cu care se caracterizează colectivitatea cercetată;

4. prezentarea rezultatelor prelucrării, sub formă de serii, tabele şi grafice.

TEMĂ
Sistematizează, într-un tabel având forma matriceală, ansamblul datelor înregistrate la temele 2 şi 3 de la pagina 13.

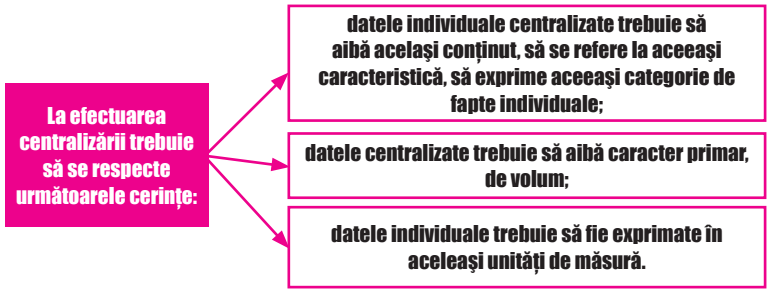
1.5.2. Centralizarea datelor elementare

Operaţia de centralizare a datelor statistice elementare precede, însoţeşte sau urmează operaţiei de grupare, în funcţie de natura şi de numărul caracteristicilor statistice, precum şi de mărimea populaţiei statistice, în scopul obţinerii unor indicatori sintetici absoluţi.

*În sens larg, **operaţia de centralizare a datelor** constă în strângerea, la locul prelucrării, a tuturor informaţiilor şi formularelor, precum şi în determinarea indicatorilor totalizatori pentru caracteristicile însumabile direct sau care admit folosirea unor coeficienţi de echivalenţă (preţul unitar, consumul de timp de muncă etc.).*

Indicatorii totalizatori obţinuţi, denumiţi şi *indicatori absoluţi*, au un conţinut concret şi o formă concretă de manifestare. De exemplu: cifra de afaceri exprimată în mii lei, realizată, în anul 2007, de societăţile comerciale pe acţiuni din Municipiul Bucureşti; producţia de pantofi de damă, exprimată în mii perechi, fabricată în România, în anul 2007.

Indicatorii obţinuţi se numesc indicatori absoluţi şi constituie baza cunoaşterii statistice, fiind calculaţi şi urmăriţi de toate instituţiile aparţinând economiei naţionale.


La efectuarea centralizării trebuie să se respecte următoarele cerinţe:
datele individuale centralizate trebuie să aibă acelaşi conţinut, să se refere la aceeaşi caracteristică, să exprime aceeaşi categorie de fapte individuale;
datele centralizate trebuie să aibă caracter primar, de volum;
datele individuale trebuie să fie exprimate în aceleaşi unităţi de măsură.

Nu sunt însumabile toate caracteristicile. Astfel, nu are sens să se însumeze fondurile fixe, productivitatea muncii, costul diverselor produse.

Rolul centralizării este de a generaliza rezultatele observării, scoţând în evidenţă trăsăturile caracteristice colectivităţii studiate şi, în acelaşi timp, deosebirile esenţiale existente în cadrul grupelor componente.

După nivelul la care se execută operaţiile de centralizare, distingem:

- **centralizarea simplă**, care se efectuează la nivelul colectivităţii negrupate, nestructurate, obţinându-se nivelul totalizator al colectivităţii.

Exemplul 1: În cazul cercetării colectivităţii statistice „societăţile comerciale din România", se poate determina numărul total al societăţilor comerciale investigate, înainte de a se realiza gruparea lor după diferite variabile de grupare.

Exemplul 2: În cazul recensământului populaţiei, se va determina, prin centralizare, numărul total al familiilor investigate, urmând ca, apoi, acestea să fie grupate în funcţie de anumite caracteristici.

- **centralizarea pe grupe**, care se efectuează la nivelul grupelor în care a fost structurată colectivitatea.

Operaţiunea de centralizare a datelor statistice trebuie să se desfăşoare respectând următoarele indicaţii:

- centralizarea trebuie precedată de controlul datelor statistice culese;
- datele care urmează să se totalizeze trebuie să fie comparabile, adică să se refere la aceeaşi caracteristică, să fie observate în condiţii unitare şi exprimate în aceeaşi unitate de măsură;
- grupele (subcolectivităţile) pentru care se face centralizarea să fie omogene.

Această formă de centralizare pe grupe presupune o grupare combinată a unităţilor colectivităţii statistice, care cuprinde următoarele etape:

- unităţile sunt separate, pe grupe, după prima caracteristică (în exemplele precedente, prima caracteristică ar putea fi judeţul);
- fiecare grupă nou formată va fi separată după cea de-a doua caracteristică (în exemplul 1, a doua caracteristică ar putea fi forma juridică de organizare).

Pentru exemplul 1, se poate continua sintetizarea datelor prin gruparea colectivităţii după mărimea cifrei de afaceri, după numărul de salariaţi etc.

Pentru exemplul 2, unităţile statistice complexe pot fi grupate după numărul membrilor familiei, după zona geografică etc.

APLICAŢIE

În urma unei cercetări statistice, au fost identificate 901 comerciale, care au fost grupate în funcție de variabilele „județ“ și „formă juridică de organizare“, rezultând centralizarea prezentată în tabelul următor:

Tabelul 1.2.

Gruparea unui număr de 901 societăți comerciale în funcție de județ și forma juridică de organizare

Județ / Formă juridică de organizare	Constanța	Tulcea	Ialomița	Călărași	Giurgiu	TOTAL
S.A.	$x_{11} = 58$	$x_{12} = 35$	$x_{13} = 25$	$x_{14} = 20$	$x_{15} = 15$	$\sum_{j=1}^{5} x_{1j} = 153$
S.R.L.	$x_{21} = 75$	$x_{22} = 80$	$x_{23} = 130$	$x_{24} = 95$	$x_{25} = 105$	$\sum_{j=1}^{5} x_{2j} = 485$
S.N.C.	$x_{31} = 23$	$x_{32} = 15$	$x_{33} = 20$	$x_{34} = 12$	$x_{35} = 17$	$\sum_{j=1}^{5} x_{3j} = 87$
Alte forme	$x_{41} = 40$	$x_{42} = 30$	$x_{43} = 45$	$x_{44} = 28$	$x_{45} = 33$	$\sum_{j=1}^{5} x_{4j} = 176$
TOTAL	$\sum_{i=1}^{4} x_{i1} = 196$	$\sum_{i=1}^{4} x_{i2} = 160$	$\sum_{i=1}^{4} x_{i3} = 220$	$\sum_{i=1}^{4} x_{i4} = 155$	$\sum_{i=1}^{5} x_{i5} = 170$	$\sum_{i}\sum_{j} x_{ij} = 901$

Se observă:

$$\sum_{i}\sum_{j} x_{ij} = \sum_{i=1}^{4} x_{i1} + \sum_{i=1}^{4} x_{i2} + \sum_{i=1}^{4} x_{i3} + \sum_{i=1}^{4} x_{i4} + \sum_{i=1}^{5} x_{i5} = \sum_{j=1}^{5} x_{1j} + \sum_{j=1}^{5} x_{2j} + \sum_{j=1}^{5} x_{31j} + \sum_{j=1}^{5} x_{4j} = 901$$

1.5.3. Gruparea datelor statistice elementare

Gruparea *este o metodă de prelucrare statistică, constând în sistematizarea datelor individuale de masă, după o anumită caracteristică de grupare, în scopul identificării fenomenelor care prezintă trăsături esențiale comune.*

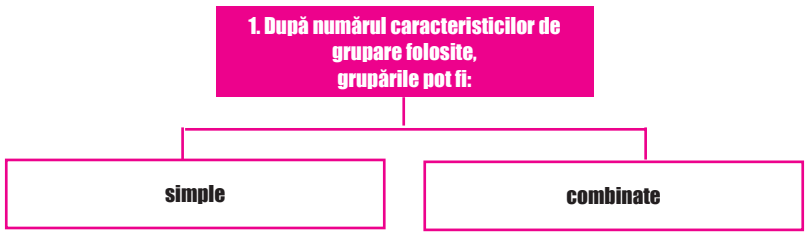
Dată fiind o colectivitate statistică a societăților comerciale din județul Prahova, aceasta poate fi sistematizată, împărțită în mai multe grupe, după caracteristica de

variație sau de grupare „statut juridic“. De asemenea, în raport cu numărul de salariați, societățile comerciale care formează colectivitatea statistică vor fi împărțite în patru grupe: microîntreprinderi, întreprinderi mici, întreprinderi mijlocii şi întreprinderi mari.

Datele observării pot fi separate într-un număr, mai mare sau mai mic, de grupe, în funcție de amplitudinea variației caracteristicii de grupare. Alegerea numărului de grupe în care va fi împărțită colectivitatea statistică este precedată de o analiză calitativă a colectivității, în urma căreia se vor identifica clasele existente în colectivitate.

Rezultă că la aplicarea metodei grupărilor se vor utiliza o serie de noțiuni specifice, precum: caracteristica de grupare, variația, amplitudinea variației, grupă omogenă.

Grupările statistice pot fi clasificate astfel:



Grupările simple constau în repartizarea unităților colectivității pe clase omogene, în funcție de variația unei singure caracteristici.

Exemplu:

La sfârşitul lunii octombrie, la S.C. „ZORILE“ S.A., având ca obiect de activitate producția de confecții de damă, se prelevează un eşantion de 30 de costume, cărora li se efectuează controlul tehnic de calitate. În urma controlului, se constată numărul de defecte la fiecare costum. Datele înregistrate sunt sistematizate în următorul tabel:

Tabelul 1.3.

Situația defectelor întâlnite la un număr de 30 de costume

Numărul defecțiunilor minore prezentate la eşantionul studiat					
0	1	1	3	0	0
1	1	0	2	2	1
2	2	0	0	1	3
0	0	0	1	0	1
3	1	0	1	0	1

În urma grupării datelor pe variante, se obține următoarea distribuție de frecvențe:

Tabelul 1.4.

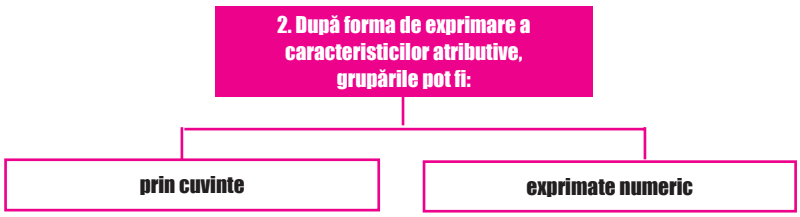
Distribuția costumelor după numărul defectelor întâlnite

Numărul de defecte	Numărul de costume
0	12
1	11
2	4
3	3
TOTAL	**30**

Caracteristica sau variabila statistică de grupare, în funcție de care colectivitatea formată din 30 de costume a fost împărțită în patru clase, este defectul. Fără niciun defect sunt 12 costume, care au o pondere de 40% din total colectivitate. Cea mai mică pondere, de 10%, o au cele trei costume care au trei defecte.

Grupările simple se pot face pentru toate caracteristicile din programul de observare sau numai pentru acelea care urmează să fie prelucrate în continuare. Aşa cum se poate observa din exemplul prezentat, pe baza grupărilor simple se poate stabili frecvența corespunzătoare fiecărei grupe, dar şi structura colectivității, în funcție de caracteristicile de grupare.

Grupările combinate sunt caracterizate prin separarea datelor după cel puțin două caracteristici (vezi *centralizarea pe grupe*).



Grupările după caracteristici atributive exprimate prin cuvinte sunt denumite şi grupări calitative sau clasificări, în cazul în care au caracter oficial (de exemplu: clasificarea ramurilor economiei naționale).

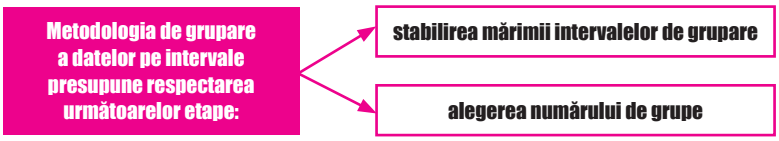
Grupările după caracteristici atributive exprimate numeric sunt denumite şi grupări cantitative (de exemplu: vechimea în muncă, înălțimea fizică).

TEMĂ
1. Realizează gruparea colectivului de elevi ai clasei, după culoarea ochilor.
2. Pentru unitățile economice în care îți desfăşori activitatea de instruire practică, realizează o grupare a personalului direct productiv, după două variabile: *nivelul de calificare* şi *vechimea în unitate*.

Grupările după o caracteristică atributivă exprimată numeric se pot prezenta, în funcție de gradul de variație, sub formă de *grupări pe variante* și *grupări pe intervale*.

Grupările pe variante se aplică în cazul în care numărul valorilor numerice înregistrate pentru caracteristica de grupare este redus, fiecare valoare înregistrată constituind o grupă. De exemplu: gruparea salariaților după nivelul de calificare, gruparea unităților economice după numărul de salariați.

Grupările pe intervale se folosesc în cazul în care gradul de variație a caracteristicii este mare, iar gruparea pe variante ar conduce la obținerea unui număr prea mare de clase. De exemplu: gruparea unităților economice după cifra de afaceri.


Metodologia de grupare a datelor pe intervale presupune respectarea următoarelor etape:
stabilirea mărimii intervalelor de grupare
alegerea numărului de grupe

Aceste etape depind de scopul grupării. Dacă scopul grupării îl constituie sistematizarea datelor observării şi continuarea prelucrării lor, atunci se recomandă ca numărul grupelor să fie mare, iar intervalele să fie egale. Dacă prin grupare se urmăreşte numai cunoaşterea structurii colectivităţii şi a modificărilor intervenite în timp, atunci se va folosi un număr mai mic de grupe, iar intervalele vor fi neegale.

Numărul de grupe se stabileşte în urma unei analize calitative. Dacă datele sunt grupate pe intervale egale, se va determina mărimea intervalului de grupare (k), raportând amplitudinea variației (A) la numărul de grupe (r):

$$k = \frac{A}{r}$$

unde $A = x_{max} - x_{min}$.

Pentru a exemplifica gruparea pe intervale, să presupunem că, pentru un număr de 30 de societăți comerciale, s-au înregistrat datele privind cifra de afaceri obținută de fiecare societate la sfârşitul exercițiului financiar. Aceste date, exprimate în lei, sunt: 85 000, 75 500, 48 000, 125 000, 39 000, 28 000, 110 000, 92 000, 105 000, 65 000, 56 000, 83 500, 91 000, 100 100, 34 000, 130 000, 115 000, 29 500, 122 000, 73 000, 143 000, 119 000, 61 000, 43 000, 34 000, 98 000, 21 000, 51 600, 117 000, 128 000. Realizarea grupării pe intervale egale a celor 30 de societăți comerciale, după cifra de afaceri, presupune parcurgerea operațiilor descrise mai jos.

Se observă că sunt 30 de valori ale caracteristicii „cifră de afaceri" notată cu x. Luând în considerare numărul redus de unități şi câmpul de împrăştiere a valorilor individuale, se poate alege separarea unităților economice pe şase grupe.

Se determină amplitudinea variației:

$A = x_{max} - x_{min}$, unde x_{max} = 143 000, iar x_{min} = 21 000.

A = 122 000 lei

Mărimea intervalului de grupare se determină astfel:

$$k = \frac{A}{r};\ k = \frac{122000}{6} = 20\ 333{,}333 \text{ lei}$$

Dacă din calcul rezultă un număr zecimal, mărimea intervalului se rotunjeşte întotdeauna la numărul natural următor. Prin urmare, k = 20 334 lei.

Intervalele de grupare se pot construi astfel încât limita superioară a unui interval să nu se repete ca limită inferioară a intervalului următor.

Prima grupă se poate obține pornind de la x_{min} sau de la o valoare mai mică, convenabilă din punctul de vedere al calculelor care urmează să fie făcute pe baza grupării, la care se adaugă mărimea intervalului. După mărimea cifrei de afaceri, cele şase grupe pot fi construite astfel:

(20 000; 40 334], (40 334; 60 668], (60 668; 81 002], (81 002; 101 336], (101 336; 121 670], (121 670; 143 000].

La alegerea limitelor care se includ în interval trebuie să se aibă în vedere să nu rămână nicio unitate în afara grupării, să se evite asimetria pronunțată în repartizarea frecvențelor şi apariția unor grupe la care frecvența este zero.

Sintetizarea grupării pe intervale se poate observa în tabelul următor:

Tabelul 1.5.

Gruparea societăților comerciale după mărimea cifrei de afaceri

Grupe după mărimea cifrei de afaceri (lei)	Număr societăți comerciale (n_i)
(20 000; 40 334]	6
(40 334; 60 668]	4
(60 668; 81 002]	4
(81 002; 101 336]	6
(101 336; 121 670]	5
(121 670; 143 000]	5
TOTAL	**30**

Se pot întâlni situații în care, la intervalele extreme, lipseşte una dintre limite, ceea ce înseamnă că sunt deschise. Astfel, în cazul exemplului prezentat, primul interval va fi „sub 20 334“, iar ultimul, „143 000 şi peste“. În acest caz, se recurge la închiderea convențională a acestor intervale, cu mărimea intervalelor alăturate.

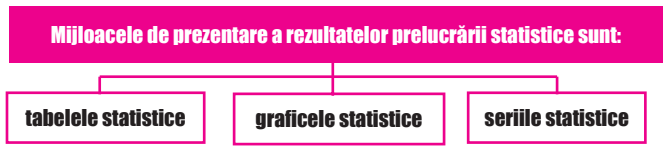
TEMĂ

1. La o societate comercială, 50 de muncitori au realizat următoarea producție de piese: 17, 19, 23, 18, 29, 17, 20, 33, 11, 15, 26, 25, 36, 12, 21, 13, 18, 26, 20, 30, 34, 19, 35, 42, 17, 28, 46, 34, 20, 11, 47, 43, 28, 37, 33, 24, 48, 19, 16, 24, 30, 45, 42, 29, 31, 16, 28, 43, 36, 27. După producția obținută, realizează gruparea pe intervale egale şi determină frecvența absolută a fiecărui interval.

2. Presupunând că unitatea economică la care îți desfăşori activitatea de instruire practică are trei secții: A, B, C, al căror personal este grupat după variabila vârstă, realizează o centralizare pe grupe şi pe total întreprindere a personalului, sintetizând rezultatele obținute în tabelul următor:

Secții / Grupe de vârstă personal	A	B	C	Total
...; 20]				
(20; 35]				
(35; 50]				
(50; ...				
TOTAL				

1.6. Prezentarea rezultatelor prelucrării statistice



Aceste mijloace conțin indicatori statistici absoluți şi derivați, care înlesnesc, favorizează, condiționează caracterizarea fenomenelor social-economice, sub cele mai diferite aspecte.

1.6.1. Tabelele statistice

Tabelul statistic *reprezintă principalul mijloc de prezentare, într-o formă sintetică, a datelor şi a rezultatelor prelucrării acestora, facilitând compararea şi înțelegerea fenomenelor studiate şi prezentate, din punctul de vedere al nivelului, al structurii, al dinamicii, al repartiției teritoriale şi al gradului de îndeplinire a sarcinilor de plan.*

Tabelele statistice pot fi privite sub două aspecte:

1. Din punctul de vedere al *formei*, tabelul statistic este o rețea de linii orizontale şi verticale, care, prin întretăiere, formează linii, coloane şi rubrici, în care se înscriu mai multe cifre şi mai puține cuvinte.

2. Din punctul de vedere al *conținutului*, tabelul statistic sintetizează un ansamblu de judecăți despre subiect (colectivitatea social-economică şi grupele ei de componente) şi despre predicat (caracteristicile statistice).

Elementele tabelului statistic sunt: **macheta tabelului**, **subiectul tabelului**, **predicatul tabelului**, **datele numerice** şi **nota explicativă**.

Pentru a prezenta şi a analiza elementele tabelului statistic, vom utiliza ca exemplu tabelul 1.6.

Tabelul 1.6.

Situaţia producţiei, pe fiecare angajat, la atelierul „Prelucrări mecanice“, de la S.C. „ZORILE“ S.A. (date convenţionale)

Angajat	Funcţie	Vechime	Număr piese realizate
Ionescu G.	Lăcătuş mecanic	7	10
Popescu I.	Lăcătuş mecanic	6	12
Vasilescu A.	Lăcătuş mecanic	10	14
Niculae G.	Lăcătuş mecanic	8	8
Constantinescu S.	Lăcătuş mecanic	11	11
Georgescu M.	Lăcătuş mecanic	5	7
Anton A.	Lăcătuş mecanic	5	6
Pop I.	Lăcătuş mecanic	2	7
Vlad M.	Lăcătuş mecanic	4	6
Vasile I.	Lăcătuş mecanic	7	9
TOTAL	-	-	84

Macheta tabelului cuprinde:

a) *scheletul tabelului* – alcătuit din linii orizontale şi verticale, care se întretaie formând rânduri, coloane şi rubrici;

b) *titlurile tabelului* – se referă la totalul general al tabelului, la titlurile rândurilor şi la titlurile coloanelor.

Subiectul tabelului arată despre ce colectivitate se vorbeşte în tabel şi este dat de titlul general şi de titlurile rândurilor tabelului. Titlul general se trece în partea superioară a tabelului şi cuprinde colectivitatea despre care se vorbeşte. În exemplul nostru, titlul general al tabelului îl constituie situaţia producţiei, pe fiecare angajat, la atelierul «Prelucrări mecanice» de la S.C. „ZORILE“ S.A.

Titlurile se trec la capetele rândurilor, iar în exemplul considerat, acestea sunt reprezentate de numele angajaţilor.

Predicatul tabelului arată acţiunea subiectului. Acesta este format din denumirea caracteristicilor prin care descriem colectivitatea prezentată şi din datele numerice care arată mărimea colectivităţii şi a diferitelor grupe componente. Predicatul se scrie, de regulă, la capetele coloanelor. Pentru exemplul considerat, predicatul este reprezentat de caracteristicile: *funcţie, vechime* şi *număr piese realizate*.

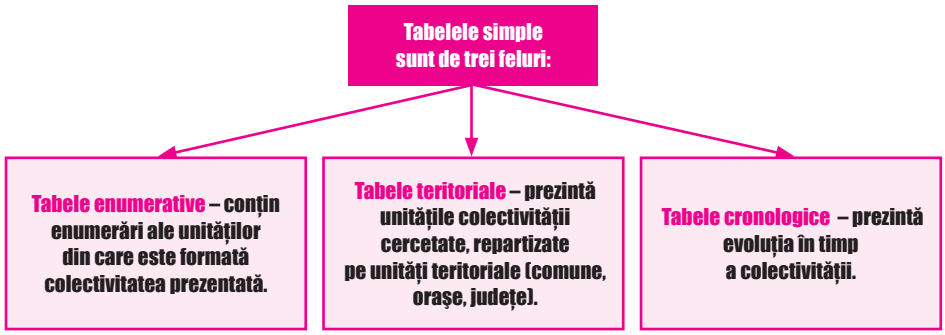
Datele numerice se înscriu în rubricile tabelului şi sunt formate din indicatori absoluţi şi indicatori derivaţi. În exemplul considerat, datele letrice se referă la funcţia angajaţilor, iar cele cifrice se referă la vechimea şi numărul pieselor realizate.

Nota explicativă însoţeşte tabelul numai în cazul în care sunt absolut necesare unele explicaţii. Aceasta este notată dedesubtul tabelului şi indică sursa datelor şi metodele folosite pentru obţinerea diferiţilor indicatori.

Tabelele statistice sunt de trei feluri, şi anume: simple, pe grupe, combinate.

Tabelele simple prezintă colectivitatea nedespărțită pe grupe. Acestea se folosesc în scopuri informative şi de raportare.

Tabelul 1.6. este un tabel simplu enumerativ.


Tabelele simple sunt de trei feluri:
Tabele enumerative – conțin enumerări ale unităților din care este formată colectivitatea prezentată.
Tabele teritoriale – prezintă unitățile colectivității cercetate, repartizate pe unități teritoriale (comune, orașe, județe).
Tabele cronologice – prezintă evoluția în timp a colectivității.

Tabelele pe grupe prezintă colectivitatea despărțită în grupe omogene, pe baza unei singure caracteristici de grupare care poate fi calitativă sau cantitativă. De exemplu, în tabelul 1.7., caracteristica de grupare se exprimă în cuvinte şi reprezintă mediul de proveniență (urban, rural).

Tabelul 1.7.

Situația elevilor Liceului „X“, după mediul de proveniență, la data de 15 septembrie 2007. (date convenționale)

Mediul de proveniență a elevilor	Număr elevi	%
Urban	450	43,7
Rural	580	56,3
Total	1030	100

Tabelele combinate prezintă colectivitatea despărțită în grupe omogene, pe baza a cel puțin două caracteristici de grupare, folosite simultan. Aceste tabele sunt mai bogate în conținut, deoarece oferă mai multe informații despre colectivitatea prezentată. Aşa este şi tabelul 1.8., care prezintă gruparea elevilor după două caracteristici calitative: mediul de proveniență şi sexul.

Tabelul 1.8.

Elevii Liceului „X”, grupați după mediul de proveniență şi după sex, la data de 15 septembrie 2007. (datele sunt convenționale)

Mediu	Total	Din care	
		Băieți	Fete
Urban	450	270	180
Rural	580	325	255
Total	1030	595	435

La elaborarea tabelelor statistice trebuie respectate următoarele reguli:

- tabelul trebuie să aibă un titlu scurt, clar şi concis, din care să rezulte fenomenul prezentat, timpul şi locul unde se desfăşoară ancheta statistică;
- se alege forma tabelului – simplu, pe grupe sau combinat – în funcţie de conţinutul fenomenului ce urmează a fi prezentat şi de scopul urmărit;
- subiectul se trece la capetele rândurilor, iar predicatul la capetele coloanelor;
- rândurile şi coloanele trebuie dispuse într-o succesiune logică;
- notarea indicatorilor în tabel se face în ordinea importanţei lor, iar pentru fiecare indicator se precizează unitatea de măsură. Dacă unitatea de măsură este comună tuturor indicatorilor, atunci aceasta se menţionează deasupra tabelului.

1.6.2. Seriile statistice

Seria statistică *reprezintă un mijloc de sistematizare a datelor statistice şi de prezentare a legăturilor dintre două şiruri de date statistice, respectiv şirul datelor care exprimă variaţia caracteristicii urmărite şi şirul de date care cuprinde frecvenţele de apariţie a variantelor caracteristicii.*

Forma generală de prezentare a unei serii statistice cu o singură caracteristică de grupare este:

$$x \begin{pmatrix} x_1, & x_2, & \ldots, x_i \\ n_1, & n_2, & \ldots, n_i \end{pmatrix}$$

Unde: x_1, x_2, $\ldots x_i$ reprezintă variante înregistrate pentru caracteristica „x“, iar n_1, n_2, $\ldots n_i$ reprezintă frecvenţele de apariţie a variantelor caracteristicii „x“.

Dacă datele observării se grupează în funcţie de o singură caracteristică, rezultă serii simple sau unidimensionale, iar dacă se grupează după două sau mai multe caracteristici, se obţin serii condiţionate sau multidimensionale.

Prezentarea datelor sub forma seriilor statistice prezintă o serie de avantaje:

- cerinţele de ordonare a datelor, de ţinere a unei evidenţe în raport cu un anumit criteriu (timp, teritoriu);
- stau la baza calculării indicatorilor derivaţi;
- facilitează desprinderea unor tendinţe.

Din aceste motive, seriile statistice sunt considerate „materia primă“ a analizelor statistice.

După conţinutul caracteristicii de grupare, se deosebesc următoarele tipuri de serii:

A. Seria statistică de distribuţie – reprezintă o corespondenţă între valorile caracteristicii atributive (numerică sau calitativă) şi frecvenţa de apariţie a acestor valori. În acest sens, seria statistică poate fi calitativă sau cantitativă.

Exemplu de serie de **distribuţie calitativă**:

Tabelul 1.9.

Distribuția personalului societății comerciale „*X*“, după profesie, în anul 2007

Profesie	Număr persoane
Ingineri	15
Economişti	12
Contabili	5
Operatori	5
Jurişti	2
Tehnicieni	15
Lăcătuşi	35
Electricieni	35
Turnători	18
Sudori	27
Constructori	28
Muncitori necalificați	14
Total personal	**211**

Seria este *calitativă*, deoarece caracteristica de grupare se exprimă prin cuvinte (profesiile).

Exemplu de serie de **distribuție cantitativă**:

Tabelul 1.10.

Distribuția muncitorilor dintr-o unitate economică, după productivitatea muncii

Productivitatea muncii (mii lei)	Număr de muncitori	Frecvențele cumulate crescător
Până la 100	7	7
100-120	11	7 + 11 = 18
120-140	9	18 + 9 = 27
140-160	12	27 + 12 = 39
160-180	10	39 + 10 = 49
180-200	17	49 + 17 = 66
Peste 200	5	66 + 5 = 71
TOTAL	**71**	

Notă: *Limita inferioară se include în interval.*

Seria este *cantitativă,* deoarece caracteristica de grupare se exprimă prin cifre (productivitatea).

Specific seriei de distribuție este faptul că, indiferent de tipul ei, spațiul şi timpul rămân constante.

B. Seriile statistice de spațiu sau teritoriale prezintă legătura dintre şirul variantelor caracteristicii de spațiu şi frecvența apariției fiecărei variante.

Exemplu de **serie de spațiu**:

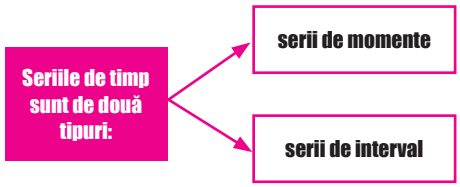
Tabelul 1.11.

Situația producției-marfă, la societățile comerciale din județul „Y", în anul 2006

Societate comercială	Producție-marfă – mii lei –
A	500
B	280
C	460
D	520
E	640
.	.
.	.
.	.

Specific seriei de spațiu este faptul că evidențiază dezvoltarea unui fenomen în profil teritorial, că spațiul este variabil, iar timpul-constant.

C. Seriile de timp, numite şi **serii dinamice** sau **cronologice**, prezintă variația în timp a unei colectivități date.



Seria de momente prezintă frecvența colectivității date, în diferite momente succesive. Datele numerice ale seriei dinamice de momente nu se însumează.

Exemplu de **serie de momente**:

Tabelul 1.12.

Situația stocurilor de materii prime de la unitatea „Z", în anul 2006

Lunile	Stocuri materii prime – mii lei
1.01.2006	750
1.04.2006	240
1.05.2006	370
1.08.2006	640
1.10.2006	280
1.01.2007	350

Seria de intervale prezintă frecvența colectivității date pe diferite intervale de timp egale (luni, trimestre, ani).

Datele seriei dinamice de intervale se însumează.

Exemplu de **serie dinamică de intervale**:

Tabelul 1.13.

Cifra de afaceri realizată de societatea comercială „Q“, în anul 2006, pe trimestre

Trimestre	Cifra de afaceri – mii lei	Greutatea specifică $g_i = \frac{n_i}{\sum n_i} \cdot 100$
Trimestrul I	850	19,5%
Trimestrul II	1200	27,6%
Trimestrul III	1300	30%
Trimestrul IV	1100	22,9%
TOTAL	**4350**	**100**

1.6.3. Grafica datelor statistice. Reguli de reprezentare grafică. Tipuri de grafice

Graficul statistic *este un mijloc de prezentare expresivă a datelor statistice şi, în special, a proporțiilor şi a rapoartelor dintre acestea. El se realizează cu ajutorul liniilor, al figurilor geometrice, al figurilor naturale sau simbolice, precum şi cu ajutorul hărților.*

Utilizatorul graficului va reuşi:

- să memoreze şi să compare datele cu uşurință, datorită prezentării lor în mod sugestiv şi intuitiv;
- să observe nivelul, structura şi deplasările structurale ale fenomenelor studiate;
- să înțeleagă mai bine dinamica fenomenelor şi a proceselor economice, precum şi răspândirea lor teritorială.

Elaborarea unui grafic presupune utilizarea următoarelor elemente:

1. *Titlul graficului* trebuie să fie scurt, clar şi concis, iar din conținutul său trebuie să rezulte fenomenul reprezentat, locul şi timpul în care se desfăşoară. Un exemplu de titlu de grafic: „Cifra de afaceri pe ultimii cinci ani la S.C. **X** S.A.“.

2. *Scara de reprezentare* este compusă dintr-o linie orizontală sau verticală, care este divizată printr-un şir de puncte numerotate ca în figura 1.2.

Distanța dintre grupele de puncte se numeşte *intervalul graficului*, iar distanța dintre valorile numerice ale punctelor se numeşte *interval numeric*.Valorile numerice se aşază în dreptul subdiviziunilor şi nu între ele.

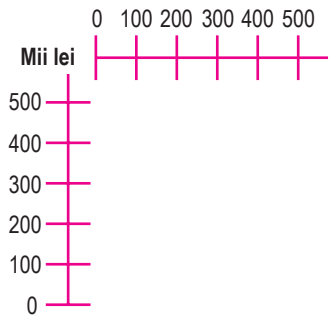


Fig. 1.2. Scări de reprezentare.

3. *Reţeaua graficului* este formată din linii paralele, dispuse vertical sau orizontal, din linii încrucişate sau cercuri concentrice, care poartă denumirea de **reţea ordinară**.

Există şi grafice la care reţeaua se construieşte cu ajutorul sistemului coordonatelor rectangulare, care se compune din două drepte perpendiculare, numite *axe*, ce se întretaie la origine. Linia orizontală se numeşte axa *x*-ilor (abscisă), iar cea verticală se numeşte axa *y*-ilor (ordonată).

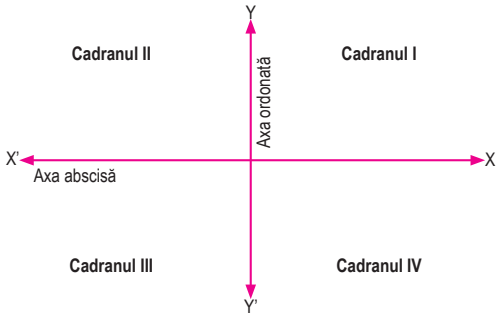


Fig. 1.3. Sistemul coordonatelor rectangulare.

Explicarea semnelor convenţionale se face în legendă, care figurează, de obicei, în afara graficului, sub reţea sau în partea dreaptă a graficului.

Pentru înţelegerea graficului, o mare importanţă o are redactarea notelor, care pot fi *generale* – se referă la toate datele din grafic şi se aşază sub titlul graficului – sau *speciale* – se referă la o parte din date şi se aşază dedesubtul graficului.

Figurile cu care se fac reprezentările constituie partea importantă a graficului. În funcţie de natura seriei ale cărei date urmează a fi reprezentate, aceste figuri pot fi: geometrice, naturale, simbolice sau hărţi.

Tipuri de grafice:

1. Grafice utilizate pentru reprezentarea seriilor de distribuție

Histograma se poate construi în două tipuri:

- prin batoane – este specifică seriilor de distribuție după variante ale caracteristicii atributive, dar poate fi folosită şi pentru reprezentarea distribuțiilor după intervale de variație, caz în care centrele acestor intervale sunt luate ca elemente de referință;
- prin dreptunghiuri (prin coloane sau bare dreptunghiulare) – este specifică distribuțiilor după intervale de variație.

Seria de distribuție din *tabelul 1.9.* este reprezentată grafic în figura 1.4.

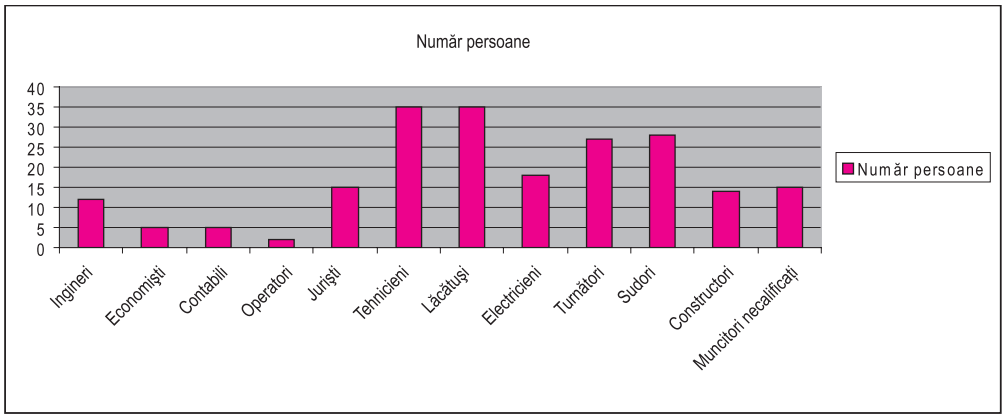


Fig.1.4. Histograma distribuției personalului salariat, după profesie.

Graficul unei serii de distribuție pe intervale, prezentată în *tabelul 1.10.,* este reprezentat în figura 1.5.

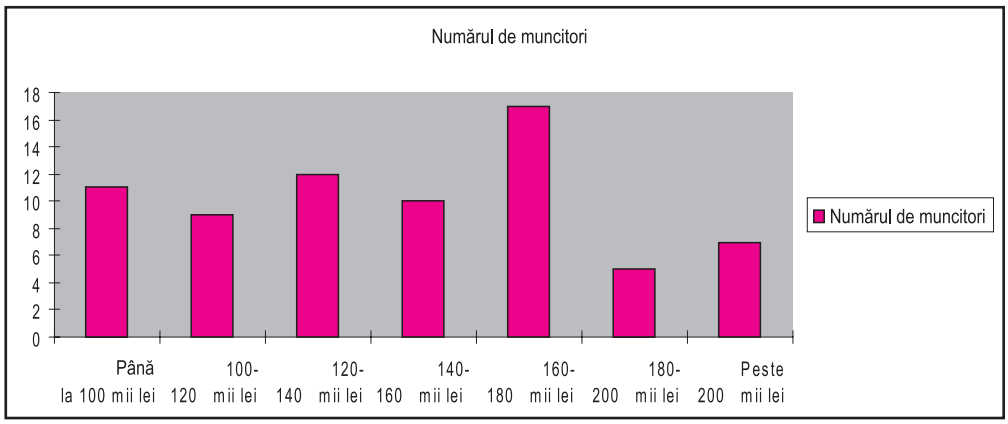


Fig. 1.5. Histograma distribuției salariaților, după productivitatea muncii (mii lei).

Conform metodologiei de construcție a acestor histograme, pe abscisă se trec valorile scării de reprezentare aferente caracteristicii de grupare, iar pe ordonată se trec valorile scării aferente frecvențelor.

Poligonul frecvențelor se obține prin unirea vârfurilor batoanelor sau prin unirea mijlocului bazelor superioare ale dreptunghiurilor din histogramele corespunzătoare.

Poligonul frecvențelor corespunzător histogramei din figura 1.5. este reprezentat în figura 1.6.

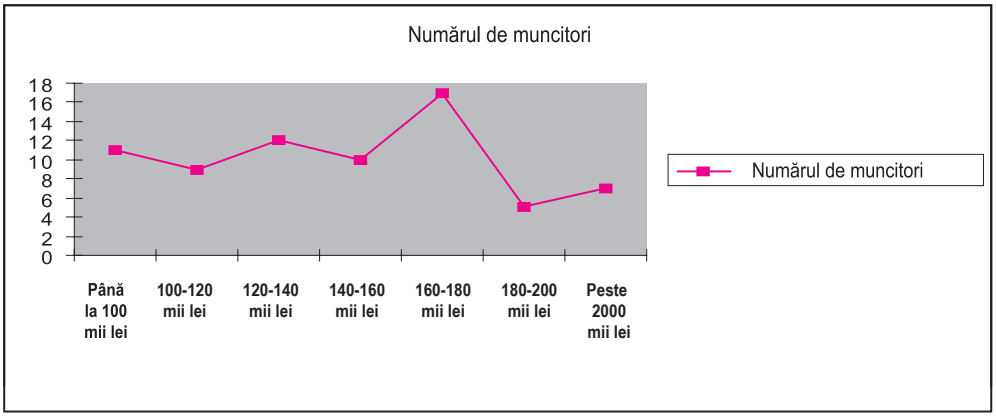


Fig. 1.6. Poligonul frecvențelor numărului de salariați, repartizați după volumul productivității muncii.

Curba frecvențelor cumulate nu prezintă un mod de construcție prea diferit de cel prezentat la histogramă, cu deosebirea că pe ordonată este trecută scara de reprezentare a frecvențelor cumulate. Această curbă a frecvențelor cumulate este folosită mai frecvent pentru distribuțiile după intervale de variație. Ea presupune determinarea frecvențelor cumulate crescător înainte de efectuarea reprezentării grafice.

Pentru seria de distribuție din *tabelul 1.10.*, curba frecvențelor cumulate crescător este prezentată în figura 1.7.

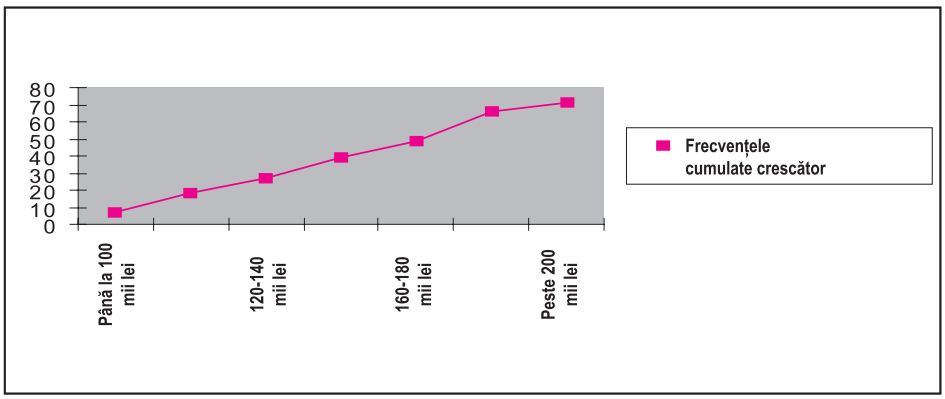


Fig. 1.7. Curba frecvențelor cumulate crescător.

2. Grafice utilizate pentru reprezentarea seriilor cronologice

Reprezentările grafice folosite în mod obişnuit pentru seriile cronologice sunt: cronograma, histograma, diagrama prin coloane şi benzi.

Cronograma. Pentru realizarea cronogramei, se folosesc axele rectangulare OX şi OY. Pe abscisă, se trec variantele caracteristicii de timp, astfel: în dreptul diviziunilor scării, dacă seria este de momente; în dreptul intervalelor dintre diviziuni, dacă seria este de intervale de timp.

Pe ordonată, se trec valorile scării de reprezentare aferente fenomenului a cărui evoluţie se urmăreşte. De pe abscisă, din dreptul diviziunilor – pentru seria de momente – sau din dreptul intervalelor – pentru seria de intervale – se ridică perpendiculare a căror înălţime este proporţională cu indicatorii reprezentaţi grafic. Prin unirea vârfurilor acestor perpendiculare, se obţine cronograma.

Pentru seria de momente prezentată în *tabelul 1.12.*, reprezentarea grafică a cronogramei este realizată în figura 1.8., iar pentru seria cronologică de intervale prezentată în *tabelul 1.13.*, graficul cronogramei este dat în figura 1.9.

Histograma (vezi punctul 1).

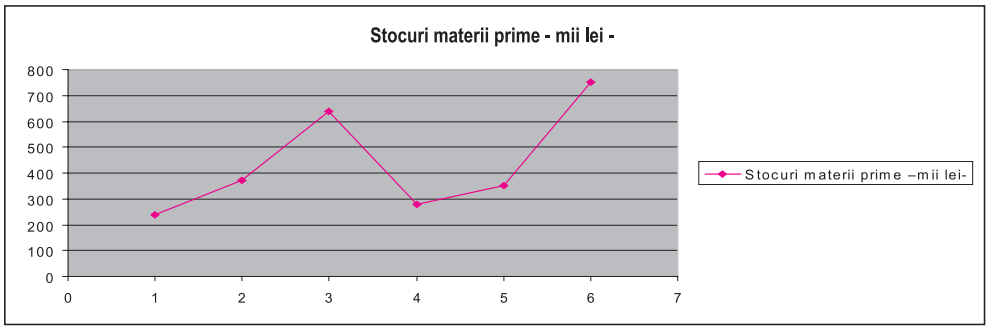


Fig. 1.8. Cronograma seriei de momente.

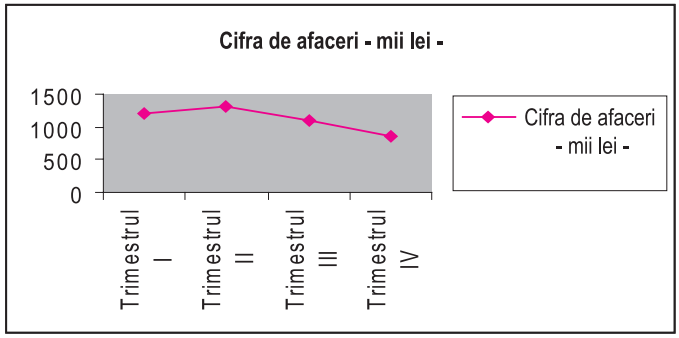


Fig. 1.9. Cronograma seriei de intervale de timp.

Diagrama prin coloane. Coloanele sunt nişte dreptunghiuri cu bază egală, dispuse vertical, care au înălţimea direct proporţională cu mărimea indicatorului reprezentat grafic.

Diagrama prin benzi. Benzile sunt dreptunghiuri dispuse orizontal, iar valorile numerice figurează sub scara graficului.

Pentru seria cronologică de intervale din *tabelul 1.13.*, reprezentarea grafică a diagramei prin coloane şi a diagramei prin benzi este prezentată în figura 1.10.

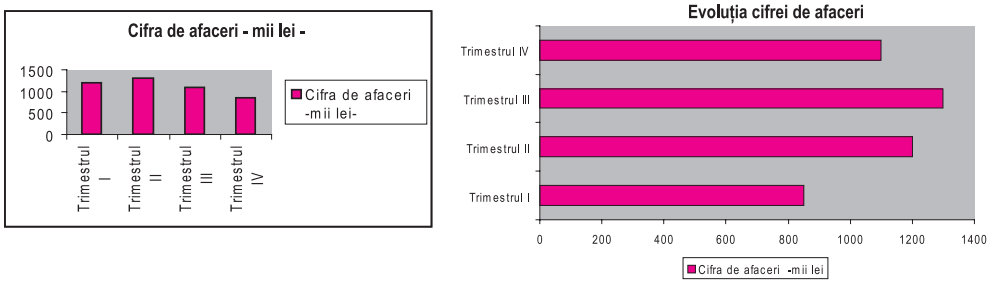


Fig. 1.10. Graficul diagramei prin coloane şi prin benzi.

3. Grafice pentru efectuarea diverselor comparaţii

În cazul în care datele nu constituie o serie statistică şi sunt folosite pentru compararea a două, trei niveluri ale aceluiaşi fenomen, efectuate în perioade sau spaţii diferite, grafica acestor date se va realiza prin folosirea următoarelor figuri geometrice: *dreptunghiul, cercul, pătratul, paralelipipedul, cilindrul* şi *sfera*.

Pentru construirea dreptunghiului de structură pentru datele din tabelul 1.13., se parcurg următorii paşi:

- se ia pe verticală scara frecvenţelor, care va fi divizată în zece părţi egale, 1 cm reprezentând 10%;
- la dreapta scării frecvenţelor se înscrie un dreptunghi, care va fi divizat, prin linii orizontale, în patru părţi corespunzătoare seriei reprezentate, respectând principiul proporţionalităţii.

Cercul de structură pentru datele din tabelul 1.13. este prezentat în figura 1.11. şi presupune parcurgerea următorilor paşi:

- aria cercului va reprezenta, în procente, volumul total al cifrei de afaceri (100%), iar cifra de afaceri pe trimestre va fi reprezentată prin sectoare de cerc având ariile direct proporţionale cu greutăţile specifice ale grupelor respective;
- dacă cele 360° ale cercului reprezintă 100%, folosind regula de trei simplă, vom obţine:

Dacă:
100% ..... 360°
19,5 % (cifra de afaceri din trim. I) X

X = 70,2°.

- Aplicând acelaşi procedeu, se concluzionează:
- Cifrei de afaceri din trimestrul II îi corespund 99,4°.
- Cifrei de afaceri din trimestrul III îi corespund 108°.
- Cifrei de afaceri din trimestrul IV îi corespund 82,4°.

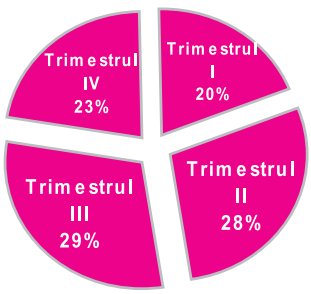


Fig. 1.11. Cercul de structură.

TEST DE VERIFICARE

Alege varianta corectă:

1. Ca metodă de observare statistică, recensământul:
- **a)** nu presupune culegerea datelor de la toate unităţile populaţiei statistice;
- **b)** se organizează cu o anumită periodicitate;
- **c)** se încadrează în sfera observărilor cu caracter permanent;
- **d)** are numai un caracter demografic.

2. Recensământul populaţiei este:
- **a)** o observare periodică parţială;
- **b)** o observare curentă periodică;
- **c)** o observare totală periodică;
- **d)** o observare selectivă.

3. Anchetele statistice sunt:
- **a)** observări totale;
- **b)** observări bazate pe reprezentativitatea populaţiei cercetate;
- **c)** observări bazate pe completarea benevolă a unor chestionare;
- **d)** metode de observare totală.

4. Sondajele statistice sunt metode de observare statistică ce presupun:
- **a)** reprezentativitatea populaţiei chestionate;
- **b)** observarea întregii populaţii statistice;
- **c)** completarea unor chestionare;
- **d)** cercetarea întregii populaţii statistice.

5. Anuarul statistic este:
- **a)** o publicaţie lunară;
- **b)** un document secret;
- **c)** un cotidian;
- **d)** o publicaţie ştiinţifică periodică, utilizată în efectuarea studiilor comparative cu situaţii similare ale altor ţări.

6. O serie de timp se reprezintă grafic printr-o:
- **a)** corelogramă;
- **b)** diagramă de structură;
- **c)** cronogramă;
- **d)** cartogramă.

7. Seriile de distribuţie se reprezintă grafic printr-o:
- **a)** histogramă;
- **b)** diagramă prin coloane;
- **c)** diagramă prin benzi;
- **d)** cartograma.

Datele elementare şi sistematizarea lor

– schemă recapitulativă –

1.

Concepte:

- statistică şi analiză economică
- fenomene şi procese social-economice de masă
- proces statistic (cercetare statistică)

Vocabular specific statisticii

- fenomen de masă
- colectivitate sau populație statistică
- unitate statistică
- indicator statistic
- date statistice
- caracteristică statistică (variabilă statistică)

Termeni-cheie:

- statistică
- cercetare statistică
- fenomen de masă
- unitate statistică
- colectivitate statistică
- variabilă statistică (caracteristică statistică)
- indicator statistic
- date statistice
- amplitudine
- variație
- omogenitate
- observare statistică
- metode statistice
- eroare statistică
- serie statistică
- tabel statistic
- grafic statistic

2.

Cercetarea statistică (procesul statistic):

- **Culegerea şi înregistrarea datelor:**
  - raportări statistice
  - recensăminte
  - sondaje statistice
  - anchete statistice
  - observarea părții principale
  - monografia statistică
- **Prelucrarea statistică:**
  - centralizarea
  - gruparea
  - calcularea sistemului de indicatori
  - prezentarea rezultatelor
  - prelucrări sub formă de serii, tabele, grafice
- **Analiza şi interpretarea statistică:**
  - confruntarea şi compararea datelor
  - verificarea ipotezelor
  - formularea concluziilor asupra cercetării
  - fundamentarea calculelor de prognoză

Fişă de lucru

În urma efectuării sondajului statistic la Societatea Comercială „X“, a rezultat următoarea structură, pe grupe de vârstă, a populației investigate.

Vârsta	Număr persoane
18 – 33	68
33 – 48	66
48 – 63	79
63 – 78	70

Cerințe:

1. Determină mărimea intervalului de grupe.

2. Specifică modul de construire a intervalului de grupe.

3. Specifică tipul intervalului de grupe.

4. Pentru intervalul „48 – 63“, specifică limitele acestuia.

II

Calcularea şi interpretarea indicatorilor statistici

OBIECTIVE:

După parcurgerea acestui capitol, vei fi capabil:
- să calculezi şi să interpretezi indicatorii relativi;
- să calculezi şi să interpretezi indicatorii tendinței centrale;
- să analizezi o serie de distribuție, în funcție de indicatorii calculați;
- să analizezi omogenitatea şi asimetria unei serii statistice.

2.1. Indicatorii relativi

Trecerea de la mărimile absolute primare la indicatorii derivaţi se realizează, într-o primă etapă, prin calculul şi analiza indicatorilor relativi.

Indicatorii primari *se obţin în procesul prelucrării primare, prin operaţii de centralizare şi grupare a datelor, care provin dintr-o observare totală sau parţială. Aceştia se numesc indicatori sintetici absoluţi şi exprimă volumul, efectivul şi stocul unor variabile economice.*

Indicatorii derivaţi *se obţin prin comparări, abstractizări, generalizări şi sintetizări, operaţii aplicate mărimilor absolute sau relative ale indicatorilor primari.*

Într-o comparaţie există doi termeni: un termen comparat şi un termen bază de comparaţie. Din punct de vedere statistic, compararea poate fi făcută ca diferenţă – se obţine modificarea absolută sau diferenţa absolută – sau ca raport – obţinându-se astfel indicatorii relativi.

1. Modificarea absolută reprezintă o diferenţă între termeni de acelaşi fel, exprimaţi în aceeaşi unitate de măsură. Rezultatul se exprimă în aceleaşi unităţi ca şi datele comparate. El arată cu câte unităţi diferă, în mărime absolută, termenul comparat de termenul considerat ca bază de comparaţie. Baza de comparaţie poate fi fixă sau mobilă. Relaţiile de calcul ale modificării absolute sunt:

- modificarea absolută cu baza fixă:

$$\Delta^{Y}_{t/0} = Y_t - Y_0;\ \ t = \overline{1;T}$$

Y_t = valoarea termenului comparat în perioada curentă;
Y_0 = valoarea termenului luat ca bază de comparaţie în perioada de bază.

- modificarea absolută cu baza mobilă:

$$\Delta^{Y}_{t/t-1} = Y_t - Y_{t-1};\ \ t = \overline{1;T}$$

Compararea prin scădere oferă posibilităţi limitate de cunoaştere, însă, în acelaşi timp, arată cu cât diferă două fenomene aflate în locuri diferite, înregistrate la momente sau perioade diferite, cu cât unul este mai mare sau mai mic decât celălalt, cu cât a crescut sau s-a redus.

Modificările absolute pot avea semnificaţia economiei sau a pierderilor absolute.

Aceşti indicatori nu pot fi utilizaţi în compararea evoluţiei mai multor fenomene de masă.

2. Indicatorii relativi sunt exprimaţi prin mărimi relative şi pot fi utilizaţi în analiza comparativă a evoluţiei mai multor fenomene.

În cazul indicatorilor relativi, comparaţia se realizează sub formă de raport, fapt care impune îndeplinirea anumitor condiţii:

- între termenii comparaţi, trebuie să existe o legătură obiectivă, o corespondenţă logică;

- termenii trebuie să fie comparabili ca sferă de cuprindere, ca metodologie de determinare sau de calcul;
- baza de comparaţie să fie semnificativă.

Raportul dintre doi indicatori exprimaţi în aceeaşi unitate de măsură este un coeficient statistic. Acesta reprezintă o mărime adimensională şi abstractă din punct de vedere statistic, nefiind exprimat în niciun fel de unităţi de măsură economice concrete.

Prin raport, se compară orice fel de termeni, indiferent de natura lor sau de unităţile de măsură în care sunt exprimaţi. Dacă termenii comparaţi sunt de natură diferită şi sunt exprimaţi în unităţi de măsură diferite, din raport rezultă un indicator exprimat în unităţi de măsură compuse, precum: locuitori pe km^2, timp de muncă consumat pe unitatea de produs etc. Înainte de calcularea mărimilor relative, trebuie să se asigure compatibilitatea datelor comparate.

Coeficientul obţinut în urma comparării prin raport este un număr raţional, iar pentru a obţine un număr sugestiv, raportul se înmulţeşte cu 10 la o putere convenabil aleasă. Relaţia de calcul va fi:

$$\frac{\textit{mărime comparată}}{\textit{mărime bază de comparaţie}} \times 10k \quad (k = 1, 2,...)$$

Coeficienţii înmulţiţi cu 100 se numesc procente, cu 1 000 – promile, cu 10 000 – prodecimile, iar cu 100 000 – procentimile.

În funcţie de scopul analizei şi de direcţia în care se efectuează compararea, mărimile relative sunt: *de structură, de intensitate, de dinamică, de coordonare, de plan*.

2.1.1. Calcularea mărimilor relative de structură (K_s)

Mărimile relative de structură *analizează structura diferitelor colectivităţi statistice. Acestea exprimă raportul părţilor faţă de întreg şi se mai numesc şi ponderi sau greutăţi specifice.*

Relaţiile de calcul ale mărimilor relative sunt:

- pentru frecvenţe:

$$f_i = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^{r} n_i} \times 100, \quad i = \overline{1;r}$$

unde:

f_i = frecvenţe relative;

n_i = numărul de unităţi din grupa i (frecvenţă absolută a grupei i);

$\sum_{i=1}^{r} n_i$ = numărul total de unităţi din colectivitatea investigată.

- pentru o colectivitate centralizată din grupe:

$$g_i = \frac{\sum_{j=1}^{r} x_{ij}}{\sum_{i}^{m}\sum_{j}^{r} x_{ij}} \times 100 ,$$

unde:

g_i = greutate specifică sau pondere;

$\sum_{j=1}^{r} x_j$ = suma unităților grupei j;

$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{r} x_{ij}$ = suma unităților colectivității statistice.

Mărimile relative de structură se înmulțesc cu 100 şi se exprimă în procente, suma lor fiind, evident, 100%.

Aplicaţie

La S.C. „Zorile“ S.A., pentru anul 2006, activul imobilizat al bilanțului este evidențiat în tabelul următor. Structura sa este, de asemenea, indicată în tabel şi reprezentată în graficul din figura 2.1.

Tabelul 2.1.

Structura activului imobilizat la S.C. „Zorile“ S.A.

Indicatori	Mii lei	%
1. Imobilizări necorporale	185	25
2. Imobilizări corporale	358	47
3. Imobilizări financiare	210	28
TOTAL	753	100,0

$$g_1 = \frac{\textit{imobilizări necorporale}}{\textit{total activ imobilizat}} \times 100 = 25\%$$

Ponderea imobilizărilor necorporale în total activ imobilizat este de 25%.

După o metodologie similară, se calculează ponderile celorlalte componente ale activului imobilizat.

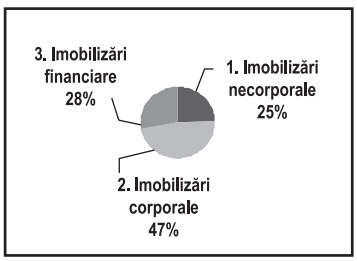


Fig. 2.1. Structura activului imobilizat.

2.1.2. Calcularea mărimilor relative de intensitate (K_i)

Mărimile relative de intensitate se stabilesc ca raport între valorile a două caracteristici primare legate între ele, care au o semnificație economică concretă. Raportul arată acea cantitate din valoarea caracteristicii comparate ce revine pe unitatea caracteristicii ca bază de comparație.

Mărimile relative de intensitate, spre deosebire de celelalte, se exprimă în unități concrete de măsură.

Exemple de mărimi relative de intensitate: densitatea populației unei țări, populația determinată la 1 sau 100 ha de teren agricol, producția industrială pe un lucrător, producția la 1 000 lei mijloace fixe, consumul de fonduri pentru 1 leu sau 1 000 lei mijloace fixe, rentabilitatea etc.

Relația de calcul a mărimii relative de intensitate este:

$$v_i = \frac{\sum x_i}{\sum y_i}, \text{ respectiv } u_i = \frac{\sum y_i}{\sum x_i}.$$

unde:

v_i = raportul dintre valoarea agregată a caracteristicii x şi valoarea agregată a caracteristicii y, efectuat în sensul lor economic concret şi care devine indicator sintetic direct;

u_i = raportul dintre valoarea agregată a caracteristicii y şi valoarea agregată a caracteristicii x, care devine indicator sintetic invers.

Mărimile relative de intensitate la nivelurile de agregare superioare au caracter de medie.

Aplicaţie

În tabelul următor, sunt prezentate date privind situația profitului şi a activului la două unități economice aflate în județe diferite. Se cere calcularea rentabilității economice pentru cele două unități.

Tabelul 2.2.

Situația indicatorilor rentabilității economice la două unități economice

Unități economice	Indicatori			
	Profit (P) (lei)	Activ (A) (lei)	Rata rentabilității economice $R_e = \frac{P}{A}$	
			Indicator sintetic direct	Indicator sintetic invers
A	53000	148000	0,35	2,80
B	72000	235000	0,3	3,26

Rentabilitatea economică exprimă beneficiul economic la un leu activ global, în sens larg, sau activul global consumat pentru obținerea unui leu beneficiu.

2.1.3. Calcularea mărimilor relative de coordonare (K_c)

Mărimile relative de coordonare *reprezintă raportul dintre valorile aceleiaşi variabile, înregistrate la două grupe, clase, unităţi teritoriale diferite.*

Relaţia de calcul a acestor mărimi relative este:

$$I_{A/B} = \frac{x_A}{x_B} \times 100, \text{ sau } I_{B/A} = \frac{x_B}{x_A} \times 100$$

Această relaţie arată de câte ori nivelul caracteristicii x este mai mare sau mai mic la unitatea (grupa sau colectivitatea) A faţă de unitatea B, şi invers. Rezultă că, în cazul mărimilor relative de coordonare, direcţia de comparaţie nu este unică, oricare dintre termenii comparaţi putând fi considerat ca termen comparat, respectiv ca bază de comparaţie.

Dacă sunt comparate după aceeaşi variabilă unităţi teritoriale diferite, mărimile relative obţinute se numesc *indici teritoriali*.

De exemplu, pentru profitul din aplicaţia precedentă mărimile relative de coordonare se calculează astfel:

$$Kc^{P}_{A/B} = \frac{P_A}{P_B} \times 100 = \frac{53000}{72000} \times 100 = 73{,}61\%$$

sau:

$$Kc^{P}_{B/A} = \frac{P_B}{P_A} \times 100 = \frac{72000}{53000} \times 100 = 135{,}84\%$$

2.1.4. Calcularea mărimilor relative ale dinamicii (K_d)

Rolul mărimilor relative ale dinamicii *este de a caracteriza evoluţia în timp a unui fenomen sau proces din economie. Aceste mărimi se mai numesc şi indici de dinamică şi exprimă de câte ori sau cu cât la sută se modifică valoarea variabilei X dintr-o perioadă sau moment de timp t, numit termen curent, faţă de cea dintr-o perioadă sau moment de referinţă, respectiv baza de comparaţie. Dat fiind faptul că baza de raportare pentru calculul mărimilor relative de dinamică poate fi fixă sau mobilă, indicii calculaţi devin* ***indici de dinamică cu baza fixă*** *sau* ***indici cu baza mobilă (în lanţ)****.*

Relaţiile de calcul ale acestor indici sunt:

- cu baza fixă:

$$I^{x}_{t/0} = \frac{x_1}{x_0} \times 100, \quad t = \overline{1;T}$$

- cu baza mobilă:

$$I^{x}_{t/t-1} = \frac{x_t}{x_{t-1}} \times 100, \quad t = \overline{1;T}$$

Aplicaţie

Dată fiind valoarea cifrei de afaceri pe ultimii cinci ani la o societate comercială, se alcătuieşte o serie cronologică, a cărei analiză în dinamică se realizează cu ajutorul mărimilor relative de dinamică, după cum rezultă din tabelul următor:

Tabelul 2.3.

Situaţia mărimilor relative de dinamică la o societate comercială

Ani	Cifra de afaceri (mii lei)	$I^{CA}_{t/0}$ (%)	$I^{CA}_{t/t-1}$ (%)
2002	35750	-	-
2003	42800	79,62	79,62
2004	51240	143,32	119,71
2005	73400	205,31	143,24
2006	86300	241,39	117,57
TOTAL	289490	–	–

2.1.5. Calcularea mărimilor relative ale planului (prevederilor) (K_p)

Utilizarea mărimilor relative ale prevederilor facilitează urmărirea realizării obiectivelor propuse. Acestea arată de câte ori nivelul relativ al sarcinii de plan (*p*) este mai mare sau mai mic faţă de realizările dintr-o perioadă anterioară, baza de comparaţie (*0*):

$$\frac{\textit{Planificat (programat)}}{\textit{Realizat în perioada de bază}}; \ (\frac{x_p}{x_0} \times 100)$$

În această situaţie, acestea se numesc *mărimi relative* sau *indici ai sarcinii de plan*.

Dacă se compară nivelul realizărilor faţă de cel al prevederilor, atunci se numesc *mărimi relative* sau *indici ai îndeplinirii prevederilor*:

$$\frac{\textit{Realizat}}{\textit{Prevăzut}}; \ (\frac{x_1}{x_p} \times 100)$$

De cele mai multe ori, aceste mărimi se exprimă procentual, dar se reţine numai valoarea ce depăşeşte 100 şi care arată procentul de depăşire a prevederilor. Acest procent se numeşte *ritm de creştere* sau *ritm de îndeplinire/depăşire a prevederilor*.

Indicele care exprimă o reducere presupune ca nivelul comparat să fie mai mic decât nivelul bază de comparaţie, complementul până la 1 sau până la 100 având

semnul minus. Relaţia de determinare a ritmului de creştere sau de scădere se obţine astfel:

$$R_{I/p} = \frac{Realizat}{Prevăzut} - 1,$$ când ritmul este exprimat printr-un coeficient;

sau

$$R_{I/p} = \frac{Realizat}{Prevăzut} \times 100 - 100,$$ când ritmul este exprimat printr-un procent.

Între mărimile relative ale planului şi cele ale dinamicii există următoarea legătură:

$$\frac{Plan}{Realizat\ bază} \times \frac{Realizat\ curent}{Plan} = \frac{Realizat\ curent}{Realizat\ bază}$$

(Indicele sarcinii de plan × Indicele îndeplinirii planului = Indicele dinamic)

Indicilor de plan şi indicelui dinamic le corespund modificările absolute calculate din aceleaşi elemente ca indicii:

(Plan – Realizat bază) + (Realizat curent – Plan) = Realizat curent – Realizat bază:

$$(x_p - x_0) + (x_1 - x_p) = x_1 - x_0$$

(Creşterea/reducerea planificată) + (Creşterea/reducerea faţă de plan) = (Creşterea/reducerea efectivă).

Aplicaţie

În tabelul următor, sunt prezentate datele unei unităţi economice, privind nivelul producţiei (în mii lei) pentru 2005, nivelul producţiei prevăzut pentru 2006 şi nivelul efectiv realizat al producţiei pentru 2006. Se cere caracterizarea activităţii firmei, în funcţie de mărimile relative de plan.

Tabelul 2.4.

Situaţia mărimilor relative ale planului

Unitate economică	Indicatori					
	Q_{2005}	Q^{P}_{2006}	Q^{1}_{2006}	$\frac{Q_P}{Q_0}\times 100$	$\frac{Q_1}{Q_P}\times 100$	$\frac{Q_1}{Q_0}\times 100$
A	2430	3150	3250	130%	103%	134%

Constatăm o depăşire a sarcinii de plan cu 3% şi o creştere a producţiei cu 34%, în perioada curentă faţă de cea de bază.

TEMĂ

Pe baza datelor din tabel, calculează şi interpretează mărimile relative.

Unitate economică	Valoare producţie (mii lei)			Cifră de afaceri (mii lei)		
	2005	2006 – PLAN	2006 – REALIZAT	2005	2006 – PLAN	2006 – REALIZAT
A	328	450	380	360	480	440
B	425	500	510	470	550	500
TOTAL	**753**	**950**	**890**	**830**	**1030**	**940**

2.2. Indicatorii tendinţei centrale

Fenomenele de masă se caracterizează prin variabilitatea formelor de manifestare, determinată de acţiunea combinată şi în sensuri diferite a unui complex de factori sistematici sau întâmplători, obiectivi sau subiectivi, esenţiali sau neesenţiali, identificaţi direct sau indirect.

De exemplu, nivelul producţiei la o întreprindere este determinat de o multitudine de factori, cum ar fi: cantitatea de materie primă disponibilă, livrarea la timp a comenzilor de materie primă, utilizarea eficientă a timpului de muncă, randamentul utilajelor, priceperea, îndemânarea muncitorilor etc.

Fundamentarea deciziilor presupune cunoaşterea, la nivelul colectivităţii investigate, a tendinţei din forma de manifestare a fenomenelor, a ceea ce este obiectiv, esenţial şi comun în formele individuale de manifestare a fenomenelor.

Această tendinţă se determină cu **indicatorii medii** şi cu **indicatorii de poziţie**.

2.2.1. Mărimile medii

Media *este o măsură a tendinţei centrale, valoarea sa sintetizând, într-un singur nivel reprezentativ, tot ceea ce este tipic, esenţial, obiectiv şi comun în apariţia şi manifestarea fenomenelor de masă.*

Media prezintă următoarele caracteristici:

- se exprimă în unităţi concrete de măsură;
- valoarea sa poate să coincidă sau nu cu una dintre valorile individuale înregistrate de caracteristica numerică urmărită;
- este cu atât mai reprezentativă, cu cât valorile individuale din care se calculează sunt mai omogene, mai apropiate ca mărimi, între ele.

Calculul mediei trebuie să fie precedat de verificarea omogenității colectivității, după caracteristica urmărită. Dacă mulțimea valorilor individuale înregistrate este eterogenă, colectivitatea se structurează pe grupe omogene, apoi se calculează medii parțiale pe grupe, iar media caracteristicii pe întregul ansamblu apare ca o sinteză adecvată a mediilor parțiale.

În funcție de natura caracteristicii urmărite, indicatorii medii calculați sunt:

- media aritmetică;
- media armonică;
- media pătratică;
- media geometrică;
- media cronologică.

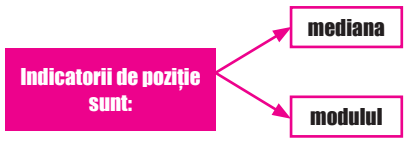
Fiecare dintre aceste medii se poate calcula ca *medie simplă* sau ca *medie ponderată*.

- **Media simplă** se calculează când numărul variantelor înregistrate pentru caracteristicile studiate este egal cu numărul unităților supuse observării, adică atunci când nu se repetă nicio variantă sau când variantele caracteristicilor au frecvențe egale.

- **Media ponderată** se calculează când aceeaşi variantă se întâlneşte la mai multe unități de observare, adică atunci când fiecărei variante i s-a ataşat o frecvență; aceasta este specifică seriilor de distribuție.

Caracterizarea tendinței centrale dintr-o serie de repartiție sau de distribuție se realizează nu numai cu ajutorul mediilor, ci şi cu ajutorul indicatorilor de poziție.

*În ansamblul datelor culese, **indicatorii de poziție** evidențiază valoarea tipică în jurul căreia se manifestă tendința de aglomerare, de concentrare a unităților, după caracteristica studiată.*



2.2.1.1. Media aritmetică simplă şi ponderată $(\overline{x}_a)$

Metodologia de calcul al mediei aritmetice simple:

Pentru o caracteristică statistică X care are n variante sau niveluri individuale, x_1, x_2, ..., x_i, $i = 1; n$, valoarea medie a caracteristicii se determină prin formula:

$$\overline{x}_a = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + ... + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n},$$

unde:

x_a = media aritmetică;

n = numărul nivelurilor sau al variantelor individuale;

$\sum x_i$ = suma nivelurilor individuale.

Calculul mediei are la bază proprietatea potrivit căreia media reprezintă acea valoare a caracteristicii care, dacă ar înlocui fiecare termen al seriei, nu schimbă nivelul totalizator al acestora.

Aceasta înseamnă că:

$$\bar{x} + \bar{x} + \bar{x} + ... + \bar{x} = n\bar{x} = \sum_{i=1}^{n} x_i ,$$

de unde:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

Media aritmetică simplă se calculează ca raportul dintre suma valorilor individuale ale caracteristicii şi numărul unităţilor înregistrate.

Aplicaţie

La o societate comercială, un candidat la un concurs pentru ocuparea funcţiei de contabil, a obţinut următorul punctaj (din 20) de la cei şapte membri ai comisiei: {5; 15; 8; 10; 7; 17; 12}.

Punctajul mediu obţinut de concurent de la fiecare membru este:

$$\bar{x} = \frac{5+15+8+10+7+17+12}{7} = 10{,}57$$

puncte primite în medie de către candidat.

Metodologia de calcul al mediei aritmetice ponderate:

Pentru determinarea mediei aritmetice ponderate, se foloseşte aceeaşi metodologie, cu deosebirea că fiecare variantă este înmulţită cu frecvenţa corespunzătoare.

$$x_1 f_1 + x_2 f_2 + ... + x_n f_n = \sum_{i=1}^{n} x_i f_i$$

$$\bar{x}\, f_1 + \bar{x}\, f_2 + ... + \bar{x}\, f_n = \bar{x} \sum_{i=1}^{n} f_i$$

$$\bar{x} \sum_{i=1}^{n} f_i = \sum_{i=1}^{n} x_i f_i$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i f_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$$

în care:

i = numărul variantelor caracteristicii X;

f_i = frecvența aferentă variantei i a caracteristicii X.

Aplicaţie

Într-un schimb de muncă, 50 de muncitori ai unei secții au produs numărul de piese indicat în tabelul următor:

Tabelul 2.5.

Situația producției de piese, pentru un număr de 50 de muncitori

Număr de piese produse de un muncitor (X)	Numărul muncitorilor (f)	Frecvența cumulată crescător	Xf
15	3	3	45
17	4	7	68
19	6	13	114
20	4	17	80
23	14	31	322
28	10	41	280
32	4	45	128
35	3	48	105
39	2	50	78
Total	$\sum f = 50$	–	$\sum xf = 1220$

Se va determina numărul mediu de piese produse de un muncitor.

Aplicând relația de calcul, obținem:

$x_a = \frac{1220}{50} = 34{,}4$ de piese produse în medie de un muncitor, într-un schimb.

Calculul mediei aritmetice la seriile de intervale presupune determinarea, în prealabil, a nivelului central al intervalului, potrivit relației:

$$x_j = \frac{\text{limita inferioară} + \text{limita superioară}}{2};$$

unde:

x_j = centrul intervalului de grupare j.

Aplicaţie

După producția lunară obținută, exprimată valoric, distribuția a 218 societăți comerciale care produc acelaşi sortiment de produse se prezintă astfel:

Tabelul 2.6.

Algoritmul de calcul al mediei aritmetice ponderate la o serie de distribuție

Grupe de societăți comerciale, după volumul producției obținute, exprimată în lei	Număr societăți comerciale f_i	Centrul de interval (lei) x_i	Producția totală estimată pe intervale de grupare (lei) $x_i f_i$
120-140	15	130	1950
140-160	22	150	3300
160-180	27	170	4590
180-200	31	190	5890
200-220	46	210	9660
220-240	37	230	8510
240-260	20	250	5000
260-280	11	270	2970
280-300	9	290	2610
Total	$\sum f_i = 218$	-	$\sum x_i f_i = 44480$

Pe baza datelor din tabelul de mai sus, producția medie lunară a unei societăți comerciale din cele 218 este:

$$\bar{x} = \frac{44480}{218} = 204{,}04 \text{ lei/societate comercială}$$

Deoarece în statistica economică se întâlnesc frecvent caracteristici alternative sau binare, de tipul „da-nu“, este necesar să se calculeze şi media caracteristicii alternative. De exemplu, un produs poate să corespundă din punct de vedere calitativ („da“) sau să fie un rebut („nu“), sau muncitorii dintr-o secție pot fi împărțiți în două grupe, în funcție de gradul de îndeplinire a normelor de muncă: le-au îndeplinit („da“) sau nu le-au îndeplinit („nu“).

În mod convențional, pentru calculul mediei se consideră varianta afirmativă ca fiind egală cu unu şi varianta negativă, cu zero. Repartiția se prezintă ca în tabelul următor:

Tabelul 2.7.

Media caracteristicii alternative

Variantele caracteristicii	Valoarea caracteristicii (x_i)	Frecvența absolută (f_i)
Da	$x_1 = 1$	M
Nu	$x_0 = 0$	N-M
Total	-	$f_i = N$

Aplicând formula mediei aritmetice ponderate, rezultă:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} = \frac{1 \cdot M + 0(N - M)}{M + (N - M)} = \frac{M}{N}.$$

Media caracteristicii alternative se calculează raportând numărul unităților la care s-a înregistrat caracteristica cu răspuns afirmativ la numărul total al unităților.

Media caracteristicii alternative se notează cu p şi se exprimă sub formă de procente, deoarece este o mărime relativă de structură.

Aplicaţie

În urma unui control efectuat la o secție, s-a constatat că, din 30 de salariați, 26 şi-au îndeplinit norma, iar 4 nu şi-au îndeplinit-o.

Procentul mediu al salariaților care nu şi-au îndeplinit norma este:

$$p = \frac{M}{N} = \frac{4}{30} = 0{,}1333 \ \ sau \ \ 13{,}33\%$$

2.2.1.2. Media armonică simplă şi ponderată $(\overline{x_h})$

Media armonică *este o variantă a mediei aritmetice, folosită în cazul în care se se calculează o medie generală din medii parțiale.*

Media armonică este mărimea inversă a mediei aritmetice, calculată din mărimile inverse ale valorilor individuale ale caracteristicii.

Formula de calcul al mediei armonice simple este:

$$\bar{x}_h = \frac{1}{\frac{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \ldots + \frac{1}{x_n}}{n}} = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \ldots + \frac{1}{x_n}}$$

$$\bar{x}_h = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{x_i}}$$

Formula de calcul al mediei armonice ponderate este:

$$\bar{x}_h = \frac{1}{\frac{\frac{1}{x_1} f_1 + \frac{1}{x_2} f_2 + \frac{1}{x_3} f_3 + \ldots + \frac{1}{x_n} f_n}{f_1 + f_2 + f_3 + \ldots + f_n}} = \frac{f_1 + f_2 + f_3 + \ldots + f_n}{\frac{1}{x_1} f_1 + \frac{1}{x_2} f_2 + \frac{1}{x_3} f_3 + \ldots + \frac{1}{x_n} f_n}$$

deci:

$$\bar{x}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{x_i} f_i}$$

Media armonică se aplică la calculul salariului mediu pe întreprindere, cunoscând salariul individual şi fondul de salariu, pe diferite categorii de salariaţi, la calcularea recoltei medii pe gospodărie, cunoscând recolta medie şi recolta totală de pe diferite lanuri etc.

Aplicaţie

La o întreprindere, dispunem de următoarele date privind salariile medii şi fondul de salarii pe secţii, pe luna octombrie 2007. Se cere să se calculeze salariul mediu pe total întreprindere, pentru luna octombrie 2007.

Tabelul 2.8.

Situaţia salariului mediu şi a fondului de salarii la o societate comercială

Secţia	Salariul mediu $(\overline{S_i})$ lei/persoană	Fondul de salarii (FS_i) lei
A	1320	532800
B	9480	437000
C	14500	585000
Total întreprindere	-	**1554800**

Salariul mediu pe întreprindere se obţine raportând fondul total de salarii ($\sum FS_i$) la numărul total al salariaţilor ($\sum N_i$):

$$\overline{S} = \frac{\sum FS_i}{\sum N_i}$$

Numărul salariaţilor se poate determina pornind de la salariul mediu pe secţie, care se calculează astfel:

$$\overline{S}_i = \frac{FS_i}{N_i} \Longrightarrow N_i = \frac{FS_i}{\overline{S}_i} = \frac{1}{\overline{S}_i} \cdot FS_i$$

Înlocuind în relaţia de calcul caracteristica x cu salariul mediu pe secţie $(\overline{S_i})$, iar fondul de salarii, cu produsul dintre salariul mediu şi numărul salariaţilor $(\overline{S_i} N_i)$, obţinem următoarea relaţie de calcul:

$$\overline{S} = \frac{\sum \overline{S}_i N_i}{\sum \frac{1}{\overline{S}_i} \overline{S}_i N_i} = \frac{\sum FS_i}{\sum \frac{1}{\overline{S}_i} FS_i} = \frac{1554800}{\frac{1}{1320} * 532800 + \frac{1}{948} * 437000 + \frac{1}{1450} 585000} = 1226{,}13 \text{ lei/salariat.}$$

TEMĂ

Calculează salariul mediu pe luna noiembrie la o întreprindere, cunoscând salariile medii şi fondul de salarii pe secţii, aşa cum rezultă din tabelul următor:

Secţia	Salariul mediu pe secţie - lei / persoană -	Fondul de salarii pe secţie - lei -
A	1150	49300
B	1420	50800
C	1020	32900
D	1360	38700
Total întreprindere	–	**171700**

2.2.1.3. Media pătratică simplă şi ponderată $(\overline{x_p})$

Media pătratică *este o mărime medie calculată prin extragerea rădăcinii pătrate din media aritmetică a pătratelor termenilor seriei.*

Media aritmetică se aplică în cazuri speciale, cum ar fi la determinarea abaterii mediei pătratice, când se studiază variaţia caracteristicii. De asemenea, aplicarea mediei pătratice este recomandată atunci când se acordă o importanţă deosebită nivelurilor mai mari în cadrul seriei.

Media pătratică se calculează cu formulele:

$$\overline{x}_p = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$$, în cazul seriilor simple;

$$\overline{x}_p = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}}$$, în cazul seriilor cu frecvenţe.

Metodologia de calcul:

- se ridică termenii seriei la pătrat şi se însumează;

$$x_1^2 + x_2^2 + \ldots + x_n^2 = \sum x_i^2$$

- se împarte suma la numărul termenilor;

$$\frac{\sum x_i^2}{n}$$

- se extrage rădăcina pătrată din rezultat.

$$\overline{x}_p = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n}}$$

Media pătratică este întotdeauna mai mare decât media aritmetică.

Aplicaţie

La o întreprindere, muncitorii dintr-o secţie realizează producţia de piese indicată în tabelul următor:

Tabelul 2.9.

Situaţia producţiei de piese, pentru un număr de 7 salariaţi

Muncitori	Număr piese
A	15
B	25
C	18
D	27
E	21
F	14
G	24
Total piese	**144**

Aplicând media aritmetică simplă, numărul mediu al pieselor executate de un muncitor este:

$$\bar{x}_a = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{144}{7} = 20{,}5\, piese/salariat$$

Aplicând media pătratică simplă, numărul mediu al pieselor executate de un muncitor este:

$$\bar{x}_p = \sqrt{\frac{x_i^2}{n}} = \sqrt{\frac{15^2+25^2+18^2+27^2+21^2+14^2+24^2}{7}} = \sqrt{\frac{3116}{7}} = \sqrt{445{,}1428} = 21{,}1 \text{ piese/salariat.}$$

TEMĂ

Pentru situaţia producţiei de piese la o întreprindere (vezi tabelul 2.5.), se cere determinarea numărului mediu de piese pe salariat, prin aplicarea mediei pătratice ponderate.

2.2.1.4. Media geometrică simplă şi ponderată $(\overline{x_g})$

Media geometrică *reprezintă acea valoare a caracteristicii observate care, dacă ar înlocui fiecare valoare individuală din serie, n-ar modifica produsul acestora.*

Media geometrică are la bază o relaţie de produs între termenii seriei şi se aplică atunci când se dă o importanţă mai mare termenilor mai mici în valoare absolută sau atunci când între termenii seriei există o relaţie de produs.

Media geometrică, numită şi medie logaritmică, nu poate fi folosită dacă în cadrul seriei cel puţin un termen este negativ sau egal cu zero. Cel mai frecvent se aplică la calculul mediilor din mărimi relative de dinamică, între care există o relaţie de produs, respectiv la calculul indicelui mediu de creştere.

Formula de calcul al mediei geometrice este:

$\overline{x}_g = \sqrt[n]{\Pi x_i}$, pentru o serie simplă;

$\overline{x}_g = \sqrt[\Sigma f_i]{\Pi x_i^{f_i}}$, pentru o serie de frecvențe.

2.2.1.5. Media cronologică simplă şi ponderată $(\overline{x_{cr}})$

Media cronologică simplă şi ponderată *este folosită în statistică pentru determinarea nivelului mediu al seriilor cronologice (de timp, dinamice).*

Media cronologică simplă se utilizează când termenii seriei se află la distanță egală unul de celălalt.

Metodologia de calcul:

Se însumează jumătate din valoarea primului şi a ultimului termen al seriei cu valoarea întreagă a celorlalți termeni şi se raportează suma obținută la numărul termenilor minus 1, pe baza formulei:

$$\overline{x}_{cr} = \frac{\frac{x_1}{2} + x_2 + x_3 + \ldots + \frac{x_n}{2}}{n-1}$$

Aplicaţie

Se dă următoarea serie a valorii fondurilor fixe la S.C. „X“ S.A. şi se cere să se determine valoarea medie a fondurilor fixe pentru întreaga perioadă considerată.

Tabelul 2.10.

Valoarea fondurilor fixe în perioada 2000-2006 la S.C. „X“ S.A.

Anii	Valoare fonduri fixe – mii lei
2000	250000
2001	320000
2002	380000
2003	450000
2004	470000
2005	510000
2006	540000

Valoarea medie a fondurilor fixe pentru întreaga perioadă este:

$$\overline{x}_{cr} = \frac{\frac{250000}{2} + 320000 + 380000 + 450000 + 470000 + 510000 + \frac{540000}{2}}{7-1} = \frac{2525000}{6} = 420833{,}33 \text{ mii lei}$$

Media cronologică ponderată se utilizează în cazul în care termenii seriei nu se află la distanţă egală unul de celălalt. Acest caz presupune ca semisuma termenilor să se pondereze cu distanţa dintre momente.

Formula de calcul va fi:

$$\overline{x}_{cr} = \frac{\frac{x_1 + x_2}{2} \times f_1 + \frac{x_2 + x_3}{2} \times f_2 + ... + \frac{x_{n-1} + x_n}{2} \times f_n}{f_1 + f_2 + ... + f_n}$$

Aplicaţie

Conform inventarului efectuat la o întreprindere, stocul de produse finite a înregistrat următoarele valori:

1 ianuarie 2007	5400 lei
1 aprilie 2007	4300 lei
1 mai 2007	3500 lei
1 iulie 2007	6400 lei.

Distanţa dintre momente se poate măsura în zile sau luni. În luni, distanţa este: $f_1 = 3$ luni; $f_2 = 1$ lună; $f_3 = 2$ luni.

Prin aplicarea formulei, se determină stocul mediu de produse finite:

$$\overline{x}_{cr} = \frac{\frac{5400 + 4300}{2} \times 3 + \frac{4300 + 3500}{2} \times 1 + \frac{3500 + 6400}{2} \times 2}{3 + 1 + 2} = \frac{28350}{6} = 4725 \ lei$$

TEMĂ

Pentru anul 2006, o societate comercială a prezentat următoarea situaţie a stocurilor de mărfuri:

Situaţia stocului de mărfuri, în anul 2006

Data	Stoc existent (mii lei)
1 ianuarie	430
1 februarie	320
1mai	540
1iulie	630
1 octombrie	210
1 decembrie	170
1 ianuarie 2007	110

Determină stocul mediu existent în anul 2006.

2.2.2. Mediana şi modulul

Mediana *este valoarea centrală a unei serii, ordonată crescător sau descrescător, care împarte termenii seriei în două părți egale: 50% din termeni sunt mai mici decât mediana şi 50% mai mari.*

Valoarea medianei se calculează diferit. Astfel, dacă seria este formată dintr-un număr impar de termeni, valoarea medianei este termenul central al seriei, termen calculat prin relația $\frac{n+1}{2}$, unde n reprezintă numărul de termeni ai seriei.

Dacă seria este formată dintr-un număr par de termeni, valoarea medianei este dată de media aritmetică simplă a celor doi termeni centrali.

Dacă pentru exemplul prezentat vom calcula mediana, la calculul mediei aritmetice simple, privind punctajul obținut de un concurent, constatăm că valoarea acesteia este 10. Seria ordonată crescător este următoarea: {5; 7; 8; 10; 12; 15; 17}. Este formată dintr-un număr impar de termeni, $n = 7$.

Poziția medianei se determină prin relația:

$$Loc_{Me} = \frac{7+1}{2} = 4 \Rightarrow M_e = 10$$

În seria {6; 9; 11; 15; 17; 20}, formată dintr-un număr par de termeni, valoarea medianei se determină prin relația:

$$M_e = \frac{11+15}{2} = 13$$

Într-o serie de distribuție de frecvență, locul medianei se stabileşte pe baza expresiei:

$$\frac{\sum f_i + 1}{2}$$

Astfel, în cazul exemplului prezentat în tabelul 2.5. privind distribuția celor 50 de muncitori după numărul de piese realizate, locul medianei este:

$$\frac{\sum f_i + 1}{2} = \frac{50+1}{2} = 25{,}5$$

Aceasta înseamnă că valoarea medianei este media aritmetică simplă a producției obținute de muncitorii care ocupă pozițiile 5 şi 6, în seria valorilor ordonate crescător.

Locul medianei în serie se află cumulând succesiv frecvențele, până se găseşte una care este mai mare sau cel puțin egală cu $\frac{\sum f_i + 1}{2}$.

Prima frecvență cumulată crescător, care depăşeşte valoarea de 25,5, este 31 (vezi tabelul 2.5.), iar acesteia îi corespunde valoarea 23 a numărului de piese realizate.

TEMĂ

Determină valoarea mediană pentru exemplul prezentat în tabelul 2.6.

Modulul sau dominanta reprezintă valoarea caracteristicii cu frecvența cea mai mare.

De aici, rezultă că modulul se poate calcula numai pentru o serie de distribuție de frecvență.

În exemplul prezentat în tabelul 2.5., frecvența maximă este 14. Valoarea caracteristicii corespunzătoare acestei frecvențe este modulul (*Mo*). Rezultă că *Mo* = 23 de piese. În distribuția societăților comerciale după valoarea producției obținute, prezentată în tabelul 2.6., modulul este situat în intervalul 200-220 lei.

TEMĂ

Se cunosc datele precizate în tabelul următor:

Intervale de salarii (mii lei)	Număr angajați
32-34	85
34-36	140
36-38	120
38-40	65
40-42	43
42-44	27
44-46	16
46-48	10
48-50	4
TOTAL	**TOTAL**

Calculează şi interpretează salariul mediu atât median, cât şi modal.

2.3. Indicatorii sintetici ai variaţiei (omogenitate, eterogenitate)

Conţinutul şi importanţa indicatorilor sintetici ai variaţiei

Media caracterizează, după cum s-a arătat, tendința centrală spre care gravitează valorile caracteristicii. Prin urmare, variația în cadrul colectivității este ascunsă de medie. În plus, în funcție de diversitatea condițiilor determinate, media poate caracteriza, mai mult sau mai puțin, colectivitatea. De aici, rezultă necesitatea completării mediei cu indicatori care să măsoare variația termenilor din jurul ei.

Calculând gradul de variație a valorilor caracteristicii, putem obține răspunsuri la întrebări precum: *cât de omogenă este colectivitatea?, cât de mare este variația caracteristicii?, care este abaterea valorilor individuale de la medie?*

Aşadar, indicatorii care pot răspunde acestor întrebări se numesc *indicatori sintetici ai variație*. Cu ajutorul lor, se realizează:

- caracterizarea structurii colectivității pentru care s-a calculat media, constatându-se cât de omogenă este aceasta;
- aprecierea critică a caracterizării sintetice, făcută colectivității prin calculul mediei.

Importanța indicatorilor sintetici ai variației mai rezidă şi în faptul că, în practică, de cele mai multe ori, unitățile colectivității statistice se grupează după aceeaşi caracteristică, cu variații mari de la o colectivitate la alta, şi au valori medii egale. În acest caz, numai calculul mediei poate duce la concluzia eronată că nu există deosebiri în ceea ce priveşte variația.

În funcție de numărul variantelor comparate, se disting două categorii de indicatori sintetici ai variației: *indicatori simpli* şi *indicatori sintetici*.

2.3.1. Calcularea şi interpretarea indicatorilor simpli ai variaţiei

Indicatorii simpli *caracterizează variația unei singure variante a caracteristicii, în comparație cu o altă variantă sau cu nivelul mediu al acelei caracteristici.*

a) ***Amplitudinea variației*** se calculează:

- în mărimi absolute, ca diferență dintre varianta maximă şi minimă:

$$A_a = x_{max} - x_{min}$$

În acest mod, se măsoară intervalul de împrăştiere în interiorul căruia se distribuie unitățile colectivității.

- în mărimi relative, ca raport procentual între amplitudinea absolută şi media seriei:

$$A_r = \frac{\bar{x}_{\max} - \bar{x}_{\min}}{\bar{x}} \times 100 = \frac{A_a}{\bar{x}} \times 100$$

Este utilizată la comparația variației a două caracteristici exprimate în unități de măsură necomparabile.

În ambele ei forme, amplitudinea sesizează numai mărimea totală a variației, dându-i o comensurare aproximativă, deoarece nu ia în calcul toate variantele caracteristicii, ci numai pe cele extreme.

b) ***Abaterea fiecărei variante a caracteristicii de la nivelul mediu*** se calculează, de asemenea:

- în mărimi absolute (d_a), se determină prin diferența dintre fiecare variantă a variabilei analizate şi medie:

$$d_a = x_i - \bar{x}$$

Prin urmare, se vor calcula atâția indicatori sub câte variante s-a înregistrat variația caracteristicii urmărite.

- în mărimi relative, se determină prin raportarea abaterilor absolute la nivelul mediu şi se exprimă în procente:

$$d_r = \frac{x_i - \bar{x}}{\bar{x}} \times 100 = \frac{d_a}{\bar{x}} \times 100$$

Vor rezulta tot atâtea abateri relative, câte variante s-au înregistrat.

Pentru descrierea variației caracteristicii în ansamblu şi pentru aprecierea critică a conținutului real al mediei calculate, se utilizează abaterea variantelor extreme, astfel:

- abatere maximă superioară:

- *în mărimi absolute:* $d_s = x_{max} - \bar{x}$

- *în mărimi relative:* $d_s = \frac{x_{max} - \bar{x}}{\bar{x}} \times 100$

- abatere maximă inferioară:

- *mărimi absolute:* $d_i = x_{min} - \bar{x}$

- *mărimi relative:* $d_i = \frac{x_{min} - \bar{x}}{\bar{x}} \times 100$

Aplicație

Vechimea în producție a unei echipe formate din 10 salariați care aparțin S.C. „Zorile“ S.A. se prezintă astfel:

Numărul de ordine al muncitorului	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vechimea în producție (x_i)	7	3	5	10	8	4	9	2	1	9

Se va determina amplitudinea în mărimi absolute şi relative, precum şi abaterile în mărimi absolute şi relative.

Amplitudinea va fi:

- în mărimi absolute: $A_a = x_{max} - x_{min} = 10 - 1 = 9$
- în mărimi relative:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} = \frac{7+3+5+10+8+4+9+2+1+9}{10} = \frac{58}{10} = 5.8 \text{ ani}$$

Abaterea fiecărei variante de la medie este indicată în tabelul următor:

Tabelul 2.11.

Abaterea de la medie a fiecărei variante

Vechimea în producție (x_i)	$d_a = x_i - \bar{x}$	$d_r = \frac{x_i - \bar{x}}{\bar{x}} \times 100$
7	1,2	20,7%
3	– 2,8	– 48,27%
5	– 0,8	– 13,97%
10	4,2	72,41%
8	2,2	37,93%
4	– 1,8	– 31,03%
9	3,2	55,71%
2	– 3,8	– 65,51%
1	– 4,8	– 82,75%
9	3,2	55,17%

- în mărimi absolute:

$d_a = x_i - \bar{x} = 7 - 5.8 = 1.2$ ani pentru primul termen;

- în mărimi relative:

$d_r = \frac{x_i - \bar{x}}{\bar{x}} \times 100 = \frac{7 - 5,8}{5,8} \times 100 = \frac{1,2}{5,8} \times 100 = 20,7\%$ pentru primul termen.

2.3.2. Calcularea şi interpretarea indicatorilor sintetici ai variaţiei

Caracterizarea variației pe baza indicatorilor simpli este insuficientă, deoarece, pe de o parte, se bazează – cum este şi cazul amplitudinii – numai pe diferența dintre limitele extreme, fără să dea posibilitatea cunoaşterii variației din interiorul seriei, şi, pe de altă parte, nu exprimă sintetic variația.

Indicatorii sintetici *sunt medii calculate din abaterile variantelor caracteristicii de la nivelul mediu al acesteia. Cu ajutorul lor, este posibilă o comensurare sintetică a variației caracteristicii.*

În funcție de modul în care se calculează media abaterilor variantelor caracteristicii de la nivelul ei mediu, se disting următoarele categorii de indicatori sintetici ai variației:

a) ***Abaterea medie liniară*** $(\overline{d})$ – se calculează ca medie aritmetică simplă sau ponderată, în funcție de felul seriei, din valorile absolute ale abaterilor variantelor caracteristicii de la media lor, astfel:

- pentru o serie simplă: $$\overline{d} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| x_i - \overline{x} \right|}{n}$$
- pentru o serie cu frecvențe: $$\overline{d} = \frac{\sum_{i=1}^{m} \left| x_i - \overline{x} \right| f_i}{\sum_{i=1}^{m} f_i}$$

În ambele formule, figurează semnul modulului ($|\ldots|$), spre a atrage atenția că abaterile trebuie luate în mărimea lor absolută, fără să se țină seama de semn. În sens contrar, suma algebrică a diferențelor dintre variante şi medie ar fi egală cu zero.

Ca orice mărime medie calculată din mărimi individuale de acelaşi fel, abaterea medie liniară egalează abaterile individuale ale caracteristicii. Aceasta nu corespunde scopului pentru care se studiază variația caracteristicii şi, de aceea, este utilizată mai rar.

b) ***Dispersia caracteristicii*** (σ^2) – este un indicator intermediar, care se determină în mod obligatoriu în procesul de calcul al indicatorului abaterea medie pătratică.

Formula după care se determină acest indicator este următoarea:

- pentru o serie simplă: $$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left(x_i - \overline{x} \right)^2}{n}$$

- pentru o serie cu frecvenţă: $\sigma^2 = \dfrac{\sum_{i=1}^{m}(x_i - \bar{x})^2 \times f_i}{f_i}$

Dispersia – ca măsură sintetică a împrăştierii (variaţiei) – reprezintă media aritmetică simplă sau ponderată a pătratelor abaterilor valorilor individuale de la tendinţa lor centrală.

Cu cât valorile individuale ale caracteristicilor urmărite sunt mai omogene, mai apropiate între ele, cu atât mărimea dispersiei este mai mică. Atunci când toate valorile individuale sunt egale între ele, dispersia este nulă.

c) ***Abaterea medie pătratică*** (σ) – reprezintă media pătratică simplă sau ponderată a abaterilor variantelor caracteristicii de la media lor. Se calculează prin extragerea rădăcinii pătrate din dispersie, utilizând următoarele formule:

- pentru seria simplă: $\sigma = \sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2}{n}}$
- pentru seria cu frecvenţe: $\sigma = \sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{m}(x_i - \bar{x})^2 \times f_i}{\sum_{i=1}^{m} f_i}}$

Extrăgându-se rădăcina pătrată din dispersie, rezultatul va fi dat în aceleaşi unităţi de măsură ca şi variantele seriei.

Comparate, abaterea medie pătratică este totdeauna mai mare decât cea liniară, deşi ambele sunt calculate din aceleaşi abateri. Diferenţa provine din faptul că abaterea pătratică, prin ridicarea la pătrat a abaterilor, le atribuie acestora o frecvenţă egală cu numărul unităţilor care le compun. Astfel, abaterile mari se fac şi mai mari, iar cele mici devin şi mai mici. Aceasta permite evidenţierea îndeosebi a variaţiilor mari; ca atare, abaterea medie pătratică îşi găseşte o mai largă utilizare.

d) ***Coeficientul de variaţie (omogenitate) (v)*** – este cel mai sintetic indicator al împrăştierii, fiind folosit pentru comparaţia unor caracteristici diferite şi analiza variaţiei aceleiaşi caracteristici în două colectivităţi în care variantele caracteristicii au ordine de mărimi diferite. Valorile sale sunt cuprinse în intervalul {0, 100}. Cu cât aceste valori sunt mai apropiate de zero, cu atât seria este mai omogenă, adică media este mai reprezentativă, iar cu cât se apropie de 100, cu atât valorile individuale sunt eterogene, adică media este mai puţin reprezentativă. Practica a stabilit că, dacă coeficientul de variaţie ia valori mai mici de 35%, atunci colectivitatea este omogenă.

Coeficientul de variație este raportul, exprimat în procente, dintre abaterea medie pătratică şi media aritmetică:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100$$

Fiind exprimat printr-o mărime relativă, aceasta permite compararea gradului de variație relativă a caracteristicilor diferite ca ordin de mărime sau natură.

Mărimea coeficientului de variație, precum şi cea a abaterii mediei pătratice, este direct proporțională cu variația caracteristicii. O valoare ridicată a acestor doi indicatori arată un grad de împrăştiere mai mare a termenilor din medie şi a exactității caracterizării făcute colectivității prin media calculată.

Aplicație

Pentru S.C. „Y“ S.A. este prezentată structura muncitorilor, în funcție de producția obținută.

Grupa de muncitori după producția obținută	90-120	120-150	150-180	180-210	210-240	240-270	270-300
Numărul de muncitori	1	5	3	5	7	4	4

1. Calculează şi interpretează indicatorii sintetici ai variației.

2. Precizează dacă colectivitatea este omogenă sau eterogenă şi dacă media este reprezentativă sau mai puțin reprezentativă.

Rezolvare:

Tabelul 2.12.

Algoritmul de calcul al abaterii medii pătratice

Grupa de muncitori, după producția obținută	Numărul de muncitori	x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 f_i$
90–120	1	105	–101,5	10261,69	10261,69
120–150	5	135	–71,3	5083,69	25418,45
150–180	3	165	–41,3	1705,69	5117,07
180–210	5	195	–11,3	127,69	683,45
210–240	7	225	+18,7	439,69	2447,83
240–270	4	255	+48,7	2371,69	9486,76
270–300	4	285	+78,7	6193,69	24774,76
TOTAL	$\sum_{i=1}^{m} f_i = 29$	–	–	–	$\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i = 78145,76$

1. $\bar{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{m} x_i f_i}{\sum_{i=1}^{m} f_i} = 206.3$ lei

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| x_i - \bar{x} \times f_i \right|}{\sum_{i=1}^{m} f_i} = \frac{-101,5 \times 1 + (-71,3) \times 5 - 48,7 \times 4}{1+5+3+5+4+4+7} = \frac{1361,5}{29} = 46,95$$

Rezultă că numărul pieselor executate de fiecare muncitor se abate de la numărul mediu de piese (206,3), în medie cu 46,95 unități:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left(x_i - \bar{x} \right)^2 f_i}{f_i} = \frac{78145.76}{29} = 2694.65$$

Dispersia este necesară pentru a calcula abaterea medie pătratică:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{2694.65} = 51.9 \text{ lei}$$

$$V = \frac{\sigma}{x} \times 100 = \frac{51,9}{206,3} \times 100 = 25,1\%$$

2. Coeficientul de variație are valoarea de 25,1%, adică mai mică decât 35%. Prin urmare, colectivitatea statistică este omogenă, iar media de 206,3 producție/muncitor este reprezentativă.

2.3.3. Interpretarea statistică a formelor de repartizare a frecvenţelor – simetria şi asimetria

Dacă observațiile înregistrate sunt egal dispersate de o parte şi de alta a valorii centrale, spunem că distribuția este simetrică.

Atunci când valoarea modală (*Mo*), mediana (*Me*) şi media (*x*) se confundă, avem o distribuție perfect simetrică (*Mo* = *Me* = *x*).

Distribuția este asimetrică sau oblică, atunci când frecvențele valorilor caracteristicii urmărite sunt deplasate mai mult sau mai puțin de o parte şi de alta a tendinței centrale (Mo, Me, x).

Asimetria statistică poate fi oblică:

- la dreapta față de valorile tendinței centrale, atunci când *Mo* < *Me* < *x* (repartiție oblică spre dreapta);

- la stânga faţă de valorile tendinţei centrale, atunci când $Mo > Me > x$ (repartiţie oblică spre stânga).

Asimetria statistică este caracterizată cu ajutorul coeficientului de asimetrie Karl Pearson. Pentru a măsura asimetria Pearson, se analizează poziţia a două valori centrale (media şi valoarea modală) faţă de dispersia seriei. Coeficientul care rezultă în urma acestei comparaţii ia valori cuprinse între zero şi unu. Formula de calcul este următoarea:

$$C_{as} = \frac{x - \bar{Mo}}{\sigma_x}$$

Coeficientul de asimetrie mai poate fi calculat şi cu ajutorul medianei, deoarece într-o repartiţie moderat asimetrică între valorile centrale (*Mo, Me, x*) se verifică, în mod aproximativ, relaţia: $Mo - x \approx 3(Me - x)$. În acest caz, formula de calcul va fi:

$$C_{as} = \frac{3(x - Me)}{\sigma_x}$$

Dacă valorile acestui coeficient sunt mai apropiate de zero, seria este simetrică, iar dacă valoarea se apropie de unu, seria este asimetrică.

Aplicaţie

Cunoscând că media aritmetică a caracteristicii este egală cu 1500 RON, că dispersia este de 1000 RON, iar valoarea modală este de 1250, vom calcula coeficientul de asimetrie şi vom specifica dacă seria este oblică la dreapta sau la stânga:

$C_{as} = \frac{1500 - 1250}{1000} = \frac{50}{1000} = 0{,}25$, putem spune că seria are o uşoară asimetrie la dreapta, deoarece $Mo < x$.

Test de verificare

1. Care dintre următoarele afirmații referitoare la coeficientul de variație nu este adevărată:
- **a)** este un indicator sintetic al împrăştierii;
- **b)** valorile mici ale coeficientului de variație arată un grad mare de reprezentativitate a mediei caracteristicii studiate;
- **c)** valorile mari ale coeficientului de variație arată un grad mare de reprezentativitate a mediei caracteristicii studiate;
- **d)** valorile mici ale coeficientului de variație arată omogenitatea colectivității din punctul de vedere al caracteristicii studiate.

2. Media aritmetică a pătratelor abaterilor individuale de la tendința lor centrală se numeşte:
- **a)** abatere medie absolută;
- **b)** abatere medie pătratică;
- **c)** dispersie;
- **d)** mediană.

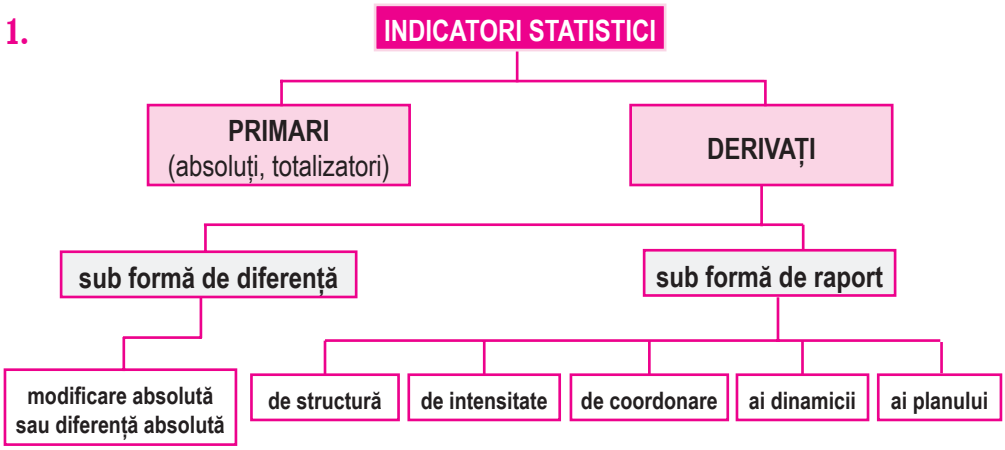
3. Coeficientul de asimetrie Karl Pearson poate lua valori:
- **a)** –1;
- **b)** 0,5;
- **c)** +2;
- **d)** +2,5.

4. Care dintre următoarele afirmații referitoare la valoarea dominantă este adevărată:
- **a)** dominanta reprezintă valoarea caracteristicii cu frecvența cea mai mare;
- **b)** dominanta împarte seria în două;
- **c)** dominanta reprezintă valoarea caracteristică a seriei;
- **d)** dominanta se mai numeşte şi mediană.

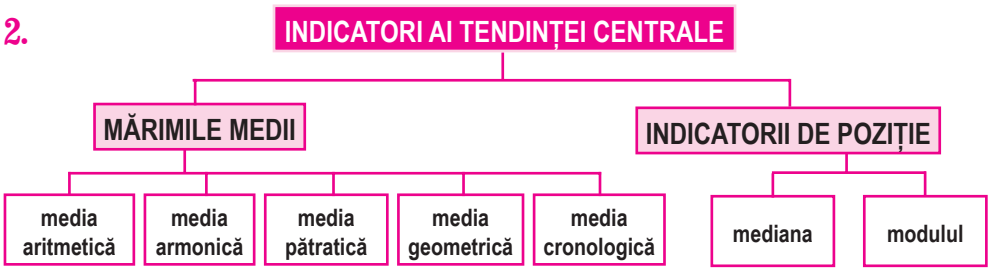
5. Media cronologică se aplică la determinarea nivelului mediu al unei:
- **a)** serii de distribuție;
- **b)** serii dinamice de momente;
- **c)** serii statistice de spațiu;
- **d)** serii statistice de structură.

Calcularea şi interpretarea indicatorilor statistici
– schemă recapitulativă –

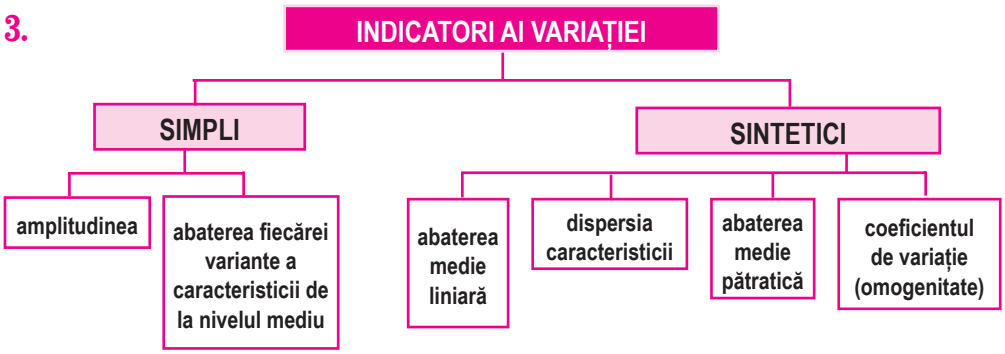
1.



2.



3.



4. INDICATORI AI ASIMETRIEI

COEFICIENTUL DE ASIMETRIE

Termeni-cheie:

- indicatori absoluți
- indicatori relativi
- indicatori ai variației
- indicatori ai asimetriei
- frecvență
- distribuție
- greutate specifică (pondere)
- medie
- mediană
- modul
- abatere
- dispersie
- coeficient de variație (omogenitate)
- coeficient de asimetrie

Fişă de lucru

În cadrul magazinului „GAMA” sunt angajați zece vânzători care, în luna iunie 2007, au realizat un volum al desfacerilor (lei) astfel: 138,8; 146,0; 150,0; 152,3; 158,2; 163,1; 165,0; 170,4; 176,2; 180,0.

Cerințe:

1. Formează seria referitoare la volumul desfacerilor, prin centralizarea datelor individuale.
2. Determină volumul mediu al desfacerilor din magazin, folosind media aritmetică.
3. Calculează indicatorii medii de poziție.
4. Caracterizează variația seriei calculând indicatorii simpli şi sintetici ai variației, precum şi gradul de asimetrie.
5. Reprezintă grafic funcția, folosind opțiunea Chart Microsoft Graph.
6. Folosind programul Microsoft Excel, rezolvă punctele **2**, **3**, **4** şi compară rezultatele.

III

Indicatorii dinamicii fenomenelor economice

OBIECTIVE:

După parcurgerea acestui capitol, vei fi capabil:

- să identifici conținutul şi importanța indicilor statistici;
- să clasifici indicii statistici;
- să calculezi şi să interpretezi indicii volumului fizic, ai prețului şi ai valorii;
- să identifici o serie dinamică (cronologică sau de timp);
- să calculezi şi să interpretezi indicatorii exprimați prin mărimi absolute, relative şi medii.

3.1. INDICII STATISTICI

3.1.1. Interpretarea indicilor; relaţiile care există între indici şi modificările absolute

Indicii statistici fac parte din categoria indicatorilor derivaţi şi prezintă atât caracteristicile mărimilor relative, cât şi pe cele ale mărimilor medii.

Indicii *constituie o categorie metodologică a statisticii şi au o largă răspândire. Cu ajutorul lor se măsoară, se caracterizează şi se analizează variaţia medie (relativă) a unei colectivităţi social-economice date sau cea a unei colectivităţi date, în raport cu o altă colectivitate.*

Din analiza funcţiilor pe care indicii statistici le îndeplinesc, rezultă importanţa lor.

a) *Variaţia fenomenelor în timp* se studiază cu ajutorul indicilor de dinamică. Indicii de dinamică au rolul de a măsura şi de a caracteriza variaţia în timp a fenomenelor (colectivităţilor) social-economice, cu ajutorul mărimilor relative.

b) *Variaţia fenomenelor în spaţiu* se studiază cu ajutorul indicilor teritoriali, prin care se compară nivelurile atinse de două colectivităţi social-economice de acelaşi fel, ce se desfăşoară în acelaşi timp, dar pe spaţii diferite.

c) *Caracterizarea sarcinii de plan* (prevederilor) şi a gradului său de îndeplinire se realizează cu ajutorul indicilor de plan, folosiţi atât în economiile de tip comandat, cât şi în economiile de piaţă.

d) *Descompunerea pe factori a volumului* (nivelului relativ) al unui indicator complex în indicatori simpli (factoriali) reprezintă un procedeu foarte utilizat în analiza statistică.

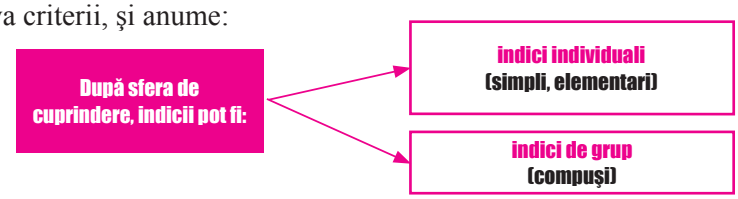
Rezultă că indicii sunt mărimi relative de dinamică, de coordonare şi de plan, în cazul în care sunt luaţi ca indici individuali. Se obţin din compararea sub formă de raport a fenomenelor de acelaşi fel şi se exprimă sub formă de coeficient sau procent.

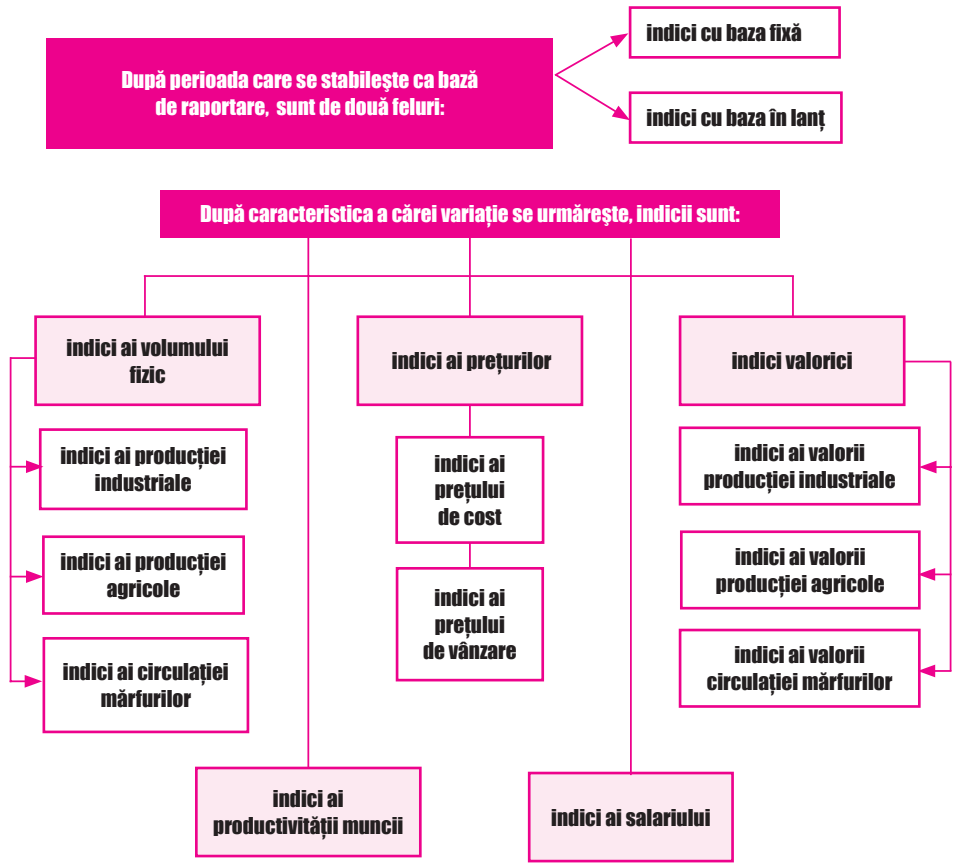
În analiza statistică prezintă un interes deosebit nu numai determinarea indicelui, ci şi a diferenţei dintre numărătorul şi numitorul acestuia, cunoscută sub denumirea de **diferenţă absolută** sau **modificare absolută**.

De aceea, în mod curent, analiza realizată cu ajutorul indicilor se concretizează şi sub formă de diferenţă sau modificare absolută (care poate fi spor absolut sau descreştere).

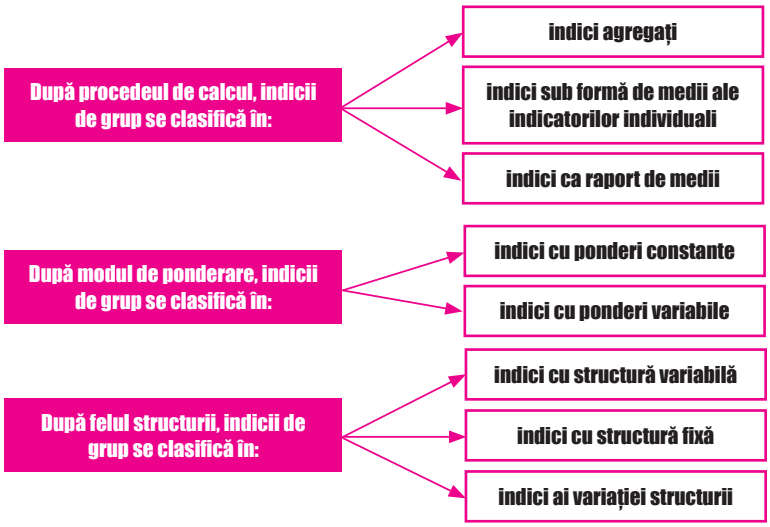
Clasificarea indicilor

Indicii folosiţi în statistică sunt numeroşi şi variaţi. Clasificarea indicilor se face după câteva criterii, şi anume:




După perioada care se stabileşte ca bază de raportare, sunt de două feluri:
indici cu baza fixă
indici cu baza în lanț
După caracteristica a cărei variație se urmărește, indicii sunt:
indici ai volumului fizic
indici ai producției industriale
indici ai producției agricole
indici ai circulației mărfurilor
indici ai prețurilor
indici ai prețului de cost
indici ai prețului de vânzare
indici valorici
indici ai valorii producției industriale
indici ai valorii producției agricole
indici ai valorii circulației mărfurilor
indici ai productivității muncii
indici ai salariului

Clasificarea indicilor de grup:


După procedeul de calcul, indicii de grup se clasifică în:
indici agregați
indici sub formă de medii ale indicatorilor individuali
indici ca raport de medii
După modul de ponderare, indicii de grup se clasifică în:
indici cu ponderi constante
indici cu ponderi variabile
După felul structurii, indicii de grup se clasifică în:
indici cu structură variabilă
indici cu structură fixă
indici ai variației structurii

3.1.2. Calcularea şi interpretarea indicilor statistici individuali

Indicii individuali exprimă variația unui singur element dintr-o colectivitate şi se notează cu „i“. Exemple de indici individuali: *indicele volumului fizic al producției, indicele individual al prețului, indicele individual valoric* etc.

Indicele volumului fizic al producției este un indice individual, care ne arată dinamica producției la un singur produs: ulei, pâine, carne, lapte, detergent etc.

El se calculează pe baza formulei:

$$i^{q}_{1/0} = \frac{q_1}{q_0} \times 100$$

unde: q_1 = volumul producției din perioada curentă; q_0 = volumul producției din perioada de bază.

În mărimi absolute, modificarea volumului fizic al producției se va determina astfel:

$$\Delta q = q_1 - q_0$$

Indicele prețului este un indice individual care ne arată variația prețului unui singur produs.

$$i^{p}_{1/0} = \frac{p_1}{p_0} \times 100$$

unde: p_1 şi p_0 = prețul din perioada curentă şi de bază.

Modificarea absolută corespunzătoare indicelui individual al prețului va fi:

$$\Delta p = p_1 - p_0$$

Indicele valoric este un indice individual care ne arată variația valorii unui singur produs.

$$i^{V}_{1/0} = \frac{q_1 p_1}{q_0 p_0} \times 100$$

unde: q_1 şi q_0 = cantitatea din perioada curentă şi de bază;
p_1 şi p_0 = prețul din perioada curentă şi de bază.

În mărimi absolute, modificarea valorii producției se va determina în următorul mod: $\Delta v = q_1 p_1 - q_0 p_0$

Indicii individuali şi de grup – care ne arată dinamica fenomenelor – pot fi prezentați cu baza fixă sau cu baza în lanț.

Indicii cu baza fixă se calculează raportând indicatorul absolut al fiecărei perioade la indicatorul absolut al perioadei precedente.

Indicii individuali ai volumului fizic se prezintă astfel:

- cu baza fixă: $\frac{q_1}{q_0}; \frac{q_2}{q_0}; \frac{q_3}{q_0} \ldots \frac{q_n}{q_0}$

- cu baza în lanț: $\frac{q_1}{q_0}; \frac{q_2}{q_1}; \frac{q_3}{q_2}; \ldots \frac{q_n}{q_{n-1}}$

Indicii individuali ai prețului:

- cu baza fixă: $\frac{p_1}{p_0}; \frac{p_2}{p_0}; \frac{p_3}{p_0} \ldots \frac{p_n}{p_0}$
- cu baza în lanț: $\frac{p_1}{p_0}; \frac{p_2}{p_1}; \frac{p_3}{p_2}; \ldots \frac{p_n}{p_{n-1}}$

Indicii individuali ai valorii producției:

- cu baza fixă: $\frac{q_1 p_1}{q_0 p_0}; \frac{q_2 p_2}{q_0 p_0}; \frac{q_3 p_3}{q_0 p_0} \ldots \frac{q_n p_n}{q_0 p_0}$
- cu baza în lanț: $\frac{q_1 p_1}{q_0 p_0}; \frac{q_2 p_2}{q_1 p_1}; \frac{q_3 p_3}{q_2 p_2}; \ldots \frac{q_n p_n}{q_{n-1} p_{n-1}}$

Tehnica de calcul a acestor indici este redată în exemplul de mai jos.

Aplicație

În anul 2006, volumul producției de carne, pe trimestre, al societății comerciale „X“ este următorul:

Trimestrul I …… 6000 tone (q_0);
Trimestrul II ….. 7000 tone (q_1);
Trimestrul III ….. 8000 tone (q_2);
Trimestrul IV ….. 9000 tone (q_3).

Indicii cu baza fixă şi cu baza în lanț se calculează astfel:

Indicii cu baza fixă	Indicii cu baza în lanț
Trim. II/I	**Trim. II/I**
$\frac{q_1}{q_0} \times 100 = \frac{7000}{6000} \times 100 = 116{,}66\%$	$\frac{q_1}{q_0} \times 100 = \frac{7000}{6000} \times 100 = 116{,}66\%$
Trim. III/I	**Trim. III/II**
$\frac{q_2}{q_0} \times 100 = \frac{8000}{6000} \times 100 = 133{,}33\%$	$\frac{q_2}{q_1} \times 100 = \frac{8000}{7000} \times 100 = 114{,}20\%$
Trim. IV/I	**Trim. IV/III**
$\frac{q_3}{q_0} \times 100 = \frac{9000}{6000} \times 100 = 150\%$	$\frac{q_3}{q_2} \times 100 = \frac{9000}{8000} \times 100 = 112{,}50\%$

Observăm că indicii cu baza fixă calculaţi pe trimestre diferă de cei calculaţi cu baza în lanţ, cu excepţia trimestrului II, în care indicele este comun (116,66%), deoarece baza de raportare este aceeaşi (6000 tone) la ambele categorii de indici.

Constatăm o creştere a volumului producţiei în trimestrul II, cu 16,6%, în trimestrul III, cu 33,3%, iar în trimestrul IV, cu 50% faţă de trimestrul I al anului 2006.

Dacă interpretăm indicii cu baza în lanţ, vom observa o creştere a volumului producţiei în trimestrul III, faţă de trimestrul II, cu 14,2%, iar în trimestrul IV, faţă de trimestrul III, cu 12,5%.

Relaţia dintre indicii cu baza fixă şi cei cu baza în lanţ

Între aceste două categorii de indici există o strânsă legătură, adică, dacă se cunosc indicii cu baza în lanţ, putem calcula indicii cu baza fixă, şi invers.

Dacă înmulţim între ei indicii cu baza în lanţ ai unei serii, obţinem consecutiv indicii cu baza fixă ai perioadei curente.

$$\frac{q_1}{q_0}\times\frac{q_2}{q_1}=\frac{q_2}{q_0}\Rightarrow 1{,}1666\times 1{,}1420=1{,}3333$$

$$\frac{q_1}{q_0}\times\frac{q_2}{q_1}\times\frac{q_3}{q_2}=\frac{q_3}{q_0}\Rightarrow 1{,}1666\times 1{,}420\times 1{,}1250=1{,}50$$

Prin generalizare, obţinem formula:

$$\frac{q_1}{q_0}\times\frac{q_2}{q_1}\ldots\frac{q_n}{q_{n-1}}=\frac{q_n}{q_0}$$

Dacă raportăm indicele cu baza fixă al perioadei curente la indicele cu baza fixă al perioadei precedente, obţinem indicele cu baza în lanţ al perioadei curente, adică:

$$\frac{q_2}{q_0}:\frac{q_1}{q_0}=\frac{q_2}{q_1}\Rightarrow 1{,}3333:1{,}1666=1{,}1420$$

$$\frac{q_3}{q_0}:\frac{q_2}{q_0}=\frac{q_3}{q_2}\Rightarrow 1{,}50:1{,}3333=1{,}1250$$

Prin generalizare, obţinem formula:

$$\frac{q_1}{q_0}:\frac{q_{n-1}}{q_0}=\frac{q_n}{q_{n-1}}$$

Indicii cu baza fixă şi indicii cu baza în lanţ sunt utilizaţi în analiza economică. Alegerea bazei de raportare se face în funcţie de scopul cercetării statistice. Dacă ne interesează evoluţia fenomenelor faţă de o perioadă considerată de referinţă, calculăm indicii cu baza fixă. Dacă ne interesează evoluţia fenomenelor de la o perioadă la alta, calculăm indicii cu baza în lanţ.

TEMĂ

- Calculează şi interpretează indicii individuali cu baza fixă şi cu baza în lanț ai volumului producției pe trimestre, în anul 2006, la societatea comercială la care îți desfăşori activitatea de instruire practică.
- Stabileşte relația dintre indicii cu baza fixă şi cei cu baza în lanț.

3.1.3. Calcularea şi interpretarea indicilor statistici de grup – ai volumului fizic, ai prețului şi ai valorii

Indicii de grup ne arată, sintetic, variația caracteristicii unei colectivități formate din unități eterogene.

Principalii indici de grup folosiți în statistică sunt următorii:

- indicele valoric al producției (circulației mărfurilor);
- indicele volumului fizic al producției (circulației mărfurilor);
- indicele prețurilor.

A. ***Indicele valoric*** *caracterizează dinamica valorii producției sau a circulației mărfurilor la un grup de produse.*

Aplicaţie

Se cunosc următoarele date referitoare la cantitatea, prețul şi valoarea a trei variante de pâine, produse în cadrul societății comerciale „X“, pentru trimestrul I şi trimestrul II (2004).

Tabelul 3.1.

Denumirea produselor	U/M	Cantități		Preț unitar		Valoarea producției (mii lei)		
		trim. I q_0	trim. II q_1	trim. I p_0	trim. II p_1	trim. I q_0p_0	trim. II q_1p_1	trim. II în prețurile trim. I q_1p_0
Pâine albă	buc.	300	400	300	280	90.000	112.000	120.000
Pâine graham	buc.	400	520	200	190	80.000	98.800	104.000
Pâine cu secară	buc.	500	540	50	48	25.000	25.290	27.000
Total	-	-	-	-	-	195.000 Σq_0p_0	236.720 Σq_1p_1	251.000 Σq_1p_0

Vom calcula indicii individuali ai valorii producției pentru cele trei produse.

Dacă raportăm valoarea produsului pâine albă din trimestrul II (perioada curentă) la valoarea din trimestrul I (perioada de bază), obținem indicele valoric individual:

$$i^V_{\%} = \frac{q_1p_1}{q_0p_0} \times 100 = \frac{112.000}{90.000} \times 100 = 124\%$$

Vom proceda în acelaşi mod şi pentru a determina indicele valoric individual la produsele pâine graham şi pâine cu secară:

$$i^{V}_{1/0} = \frac{q_1 p_1}{q_0 p_0} \times 100 = \frac{98.800}{80.000} \times 100 = 123{,}5\%$$

$$i^{V}_{1/0} = \frac{q_1 p_1}{q_0 p_0} \times 100 = \frac{25290}{25.000} \times 100 = 101{,}16\%$$

1) Pentru determinarea creşterii valorii întregii producţii (pâine albă, pâine graham şi pâine cu secară), calculăm ***indicele valoric de grup***.

$$I^{V}_{1/0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} \times 100 = \frac{236.720}{195.000} \times 100 = 121{,}90\%$$

$$\Delta^{V}_{1/0} = \sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0 = 236.720 - 195.000 = 41.720$$

Rezultă că valoarea producţiei a crescut în trimestrul II, cu 21,90%, faţă de trimestrul I, iar în cifre absolute, cu 41.720 (mii lei).

Creşterea valorii producţiei a fost influenţată de doi factori, şi anume: modificarea cantităţilor de produse şi modificarea preţurilor din trimestrul II faţă de trimestrul I.

Pentru a determina influenţa cantităţilor asupra creşterii valorii producţiei, trebuie să înlăturăm influenţa modificării preţurilor. În acest scop, calculăm indicele volumului fizic al producţiei.

2) ***Indicele volumului fizic al producţiei*** este un indice de grup, care caracterizează dinamica producţiei numai sub aspectul modificărilor cantitative. Se calculează pe baza formulei:

$$I^{q}_{1/0} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \times 100$$

unde:
– q_1 şi q_0 = cantităţile din perioada curentă şi de bază;
– p_0 = preţul pe unitatea de produs din perioada de bază.

Pentru a calcula indicele volumului fizic, raportăm valoarea producţiei din trimestrul II în preţurile trimestrului I ($\sum q_1 p_0$), la valoarea producţiei din trimestrul I ($\sum q_0 p_0$), adică:

$$\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \times 100 = \frac{251.000}{195.000} \times 100 = 128{,}71\%$$

Acest indice ne arată că volumul fizic al întregii producţii a crescut în trimestrul II cu 28,71%, faţă de trimestrul I, iar în cifre absolute, cu 56.000 (mii lei), adică:

$$\Delta^{q}_{1/0} = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = 251.000 - 195.000 = 56.000 \text{ (mii lei)}$$

Indicele volumului fizic este, prin conținutul său, un indice de grup, deoarece caracterizează dinamica producției la un grup de produse.

3) ***Indicele de grup al prețurilor*** caracterizează evoluția prețurilor la un grup de produse luate împreună:

$$I^{p}_{\%} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} \times 100$$

Pe baza datelor din tabel, se calculează indicii individuali ai prețurilor:

- Pentru pâine albă: $i^{p}_{\%} = \frac{p_1}{p_0} \times 100 = \frac{280}{300} \times 100 = 93\%$ (–7%)
- Pentru pâine graham: $i^{p}_{\%} = \frac{p_1}{p_0} \times 100 = \frac{190}{200} \times 100 = 95\%$ (–5%)
- Pentru pâine cu secară: $i^{p}_{\%} = \frac{p_1}{p_0} \times 100 = \frac{48}{50} \times 100 = 96\%$ (–4%)

Indicele de grup al prețurilor caracterizează schimbarea medie a prețurilor la întreaga producție şi se calculează astfel:

$$I^{p}_{\%} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} \cdot 100 = \frac{236.720}{251.000} \cdot 100 = 94{,}31\%$$

Acest indice arată cu cât au crescut sau au scăzut, în medie, prețurile în trimestrul II față de trimestrul I (94,31% – 100% = – 5,69%).

Comparativ cu indicii individuali ai prețurilor (93%, 95% şi 96%), indicele de grup al prețurilor este o mărime medie.

Suma economiilor realizate în urma modificării prețurilor se determină astfel:

$$\Delta^{p}_{1/0} = \sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0 = 236.720 - 251.000 = -14.280 \text{ (mii lei)}$$

Relația dintre indicii prețurilor şi indicii producției

a) Indicele valoric al fiecărui produs se obține înmulțind indicele individual al cantității cu indicele individual al prețului produsului respectiv:

$$i^{V}_{\%} = i^{q}_{\%} \times i^{p}_{\%}$$

În cazul produsului pâine albă, avem:

$$1{,}24 = 1{,}33 \times 0{,}93$$

În acelaşi mod vor fi determinaţi şi indicii valorici pentru produsele pâine graham şi pâine cu secară.

b) Indicele valoric al întregii producţii se obţine înmulţind indicele volumului fizic al producţiei cu indicele de grup al preţurilor, adică:

$$\frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \times \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}, \text{ adică: } 1{,}2109 = 1{,}2870 \times 0{,}9431$$

$$I^V_{\%} = I^p_{1/0} \times I^q_{1/0}$$

$$\Delta^V_{\%} = \Delta^p_{1/0} + \Delta^q_{1/0}, \text{ adică: } 41\,720 = -14\,280 + 56\,000$$

Indicii de grup sunt cunoscuţi şi sub denumirea de *indici agregaţi*.

TEMĂ

Pentru patru produse realizate de societatea comercială la care îţi desfăşori activitatea practică, calculează şi interpretează indicele de grup al valorii, al preţurilor şi al volumului fizic şi stabileşte legăturile dintre aceştia.

Indicii sintetici se pot determina nu numai ca indici agregaţi, ci şi ca indici medii, calculaţi din indicii individuali, ponderaţi în mod corespunzător.

B. ***Indicele volumului fizic al producţiei*** *se poate determina ca o medie aritmetică a indicilor individuali ai volumului fizic al diferitelor produse, ponderaţi cu valoarea producţiei acestor produse, în perioada de bază.*

$$I^q_{\%} = \frac{\sum i^q_{1/0} \times q_0 p_0}{\sum q_0 p_0} \times 100 = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \times 100$$

Această formulă este utilizată atunci când cunoaştem valoarea produselor sau a grupelor de produse din perioada de bază, precum şi indicii individuali ai volumului fizic al produselor sau al grupelor de produse.

C. ***Indicele preţului*** *se poate determina ca o medie armonică a indicilor individuali ai preţului diferitelor produse, ponderaţi cu valoarea producţiei acestor produse, în perioada curentă.*

$$I_{\%}^{p} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{1}{i_{1/0}^{p}} q_1 p_1} \times 100 = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} \times 100$$

TEMĂ

Din aplicația anterioară, determină indicele volumului fizic al producției ca un indice mediu aritmetic, iar indicele prețurilor, ca un indice mediu armonic.

3.2. Seriile dinamice

Statistica studiază dinamica fenomenelor şi a proceselor socio-economice, cu ajutorul unor metode proprii – **seriile dinamice**.

Seriile dinamice *(cronologice, de timp) ne arată frecvența fenomenelor socio-economice, la diferite momente succesive sau pe diferite intervale de timp egale.*

Orice serie dinamică este formată din *două şiruri paralele de date*: primul şir se referă la variația caracteristicii (t) şi reprezintă diferitele momente sau intervale de timp, iar al doilea se referă la nivelurile fenomenului studiat (y), după cum este indicat în tabelul 3.1.

Tabelul 3.2.

Dinamica fenomenului z în perioada $t_0 - t_n$

Caracteristica (t)	Nivelurile fenomenului (y)
t_0	y_0
t_1	y_1
t_2	y_2
-	-
-	-
-	-
t_n	y_n

Clasificarea seriilor dinamice:

■ În funcție de *modul de exprimare a timpului*, distingem între:

Serii de intervale – exemplu: evoluția produsului intern brut;

Serii de momente – exemplu: evoluția populației ocupate la 31 decembrie, în perioada 2001-2006.

■ În funcție de *forma de exprimare a fenomenelor*, identificăm:

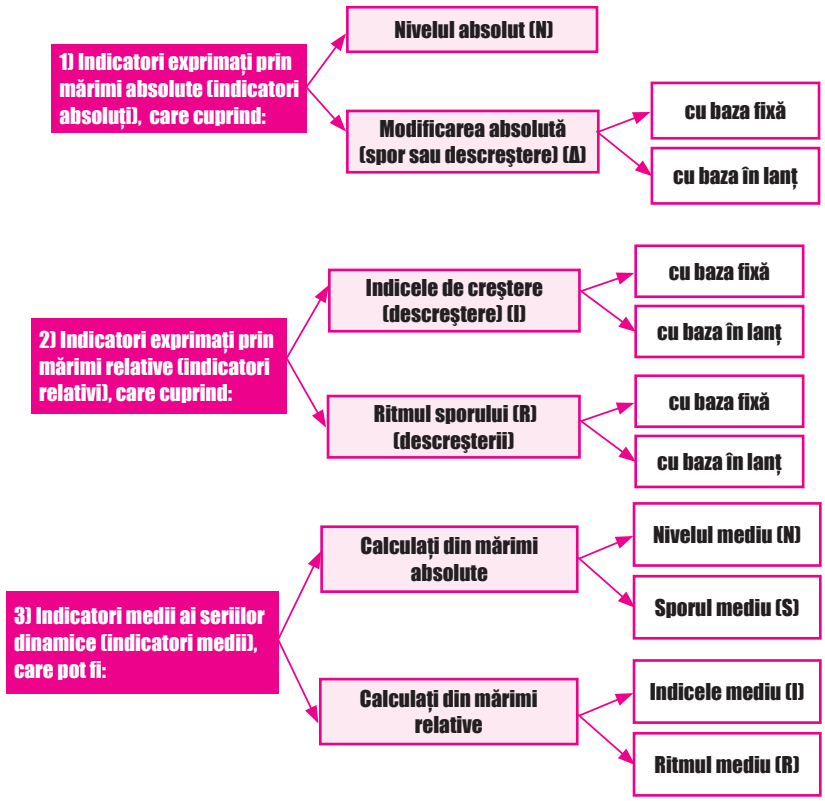
Serii exprimate prin mărimi absolute – exemplu: dinamica salariului net;

Serii exprimate prin mărimi relative – exemplu: dinamica venitului național pe locuitor;

Serii exprimate prin mărimi medii – exemplu: producția medie de grâu la hectar, în perioada 2001-2006.

3.2.1. Calcularea şi interpretarea indicatorilor seriilor dinamice

Pentru a analiza seriile dinamice, se foloseşte un sistem de indicatori, cu ajutorul cărora se caracterizează dinamica fenomenelor şi a proceselor socio-economice.


1) Indicatori exprimaţi prin mărimi absolute (indicatori absoluţi), care cuprind:
Nivelul absolut (N)
Modificarea absolută (spor sau descreştere) (Δ)
cu baza fixă
cu baza în lanţ
2) Indicatori exprimaţi prin mărimi relative (indicatori relativi), care cuprind:
Indicele de creştere (descreştere) (I)
cu baza fixă
cu baza în lanţ
Ritmul sporului (R) (descreşterii)
cu baza fixă
cu baza în lanţ
3) Indicatori medii ai seriilor dinamice (indicatori medii), care pot fi:
Calculaţi din mărimi absolute
Nivelul mediu (N)
Sporul mediu (S)
Calculaţi din mărimi relative
Indicele mediu (I)
Ritmul mediu (R)

Conţinutul şi metodologia de calcul al acestor indicatori sunt redate în exemplul de mai jos.

Aplicaţie

Volumul desfacerilor de mărfuri în cadrul magazinului „X“, în anii 2001–2005, este prezentat în următorul tabel:

Tabelul 3.3.

Dinamica desfacerilor de mărfuri, în perioada 2001-2005

Anii	Mii lei
2001	100.000 N_0
2002	112.000 N_1
2003	120.000 N_2
2004	128.000 N_3
2005	140.000 $N_4(N_n)$
TOTAL	600.000 $\sum N$

3.2.1.1. Indicatorii exprimaţi prin mărimi absolute

Din această categorie fac parte:

a) Nivelul absolut (N) – este mărimea absolută a termenilor din care este alcătuită seria. Nivelurile absolute sunt notate astfel:

N_0 = nivelul perioadei iniţiale (în exemplul dat, 100 000);

$N_1, N_2, N_3, \ldots N_n$ = nivelul celorlalte perioade (112 000; 120 000; 128 000 …140 000).

b) Modificarea absolută (Δ) – este diferenţa dintre fiecare nivel dat şi nivelul iniţial sau cel precedent. Modificarea se calculează cu baza fixă sau cu baza în lanţ.

- **cu baza fixă:** $\Delta_{n/0} = N_n - N_0$
- **cu baza în lanţ:** $\Delta_{n/n-1} = N_n - N_{n-1}$

Sporurile calculate pe baza datelor din tabel sunt:

Tabelul 3.4.

Sporul absolut al volumului de mărfuri, în perioada 2001–2005

Anii	Modificarea absolută (sporul absolut) – Δ	
	cu baza fixă	cu baza în lanţ
2002	$N_1 - N_0 \rightarrow 112.000 - 100.000 = 12.000$	$N_1 - N_0 \rightarrow 112.000 - 100.000 = 12.000$
2003	$N_2 - N_0 \rightarrow 120.000 - 100.000 = 20.000$	$N_2 - N_1 \rightarrow 120.000 - 112.000 = 8.000$
2004	$N_3 - N_0 \rightarrow 128.000 - 100.000 = 28.000$	$N_3 - N_2 \rightarrow 128.000 - 120.000 = 8.000$
2005	$N_4 - N_0 \rightarrow 140.000 - 100.000 = 40.000$	$N_4 - N_3 \rightarrow 140.000 - 128.000 = 12.000$

În urma calculelor, rezultă că, pentru anul 2002, sporul cu baza fixă este egal cu sporul cu baza în lanţ, deoarece baza de raportare este aceeaşi, adică nivelul anului 2001. Pentru ceilalţi ani, sporul calculat cu baza fixă este mai mare decât cel calculat cu baza în lanţ, deoarece bazele de raportare sunt diferite.

3.2.1.2. Indicatorii exprimaţi prin mărimi relative

Din această categorie fac parte:

a) Indicele de creştere / descreştere (I) – este raportul dintre nivelul dat şi nivelul iniţial sau cel precedent. Indicele se calculează cu baza fixă sau cu baza în lanţ.

- **Indicele cu baza fixă:** $I_{n/0} = \frac{N_n}{N_0} \times 100$
- **Indicele cu baza în lanţ:** $I_{n/n-1} = \frac{N_n}{N_{n-1}} \times 100$

Indicii calculaţi sunt următorii:

Tabelul 3.5.

Indicele de creştere sau descreştere a volumului de desfacere de marfă, în perioada 2001-2005

Anii	Indicii de creştere (*I*)	
	cu baza fixă	cu baza în lanţ
2002	$\frac{N_1}{N_0}\times 100=\frac{112.000}{100.000}\times 100=112\%$	$\frac{N_1}{N_0}\times 100=\frac{112.000}{100.000}\times 100=112\%$
2003	$\frac{N_2}{N_0}\times 100=\frac{120.000}{100.000}\times 100=120\%$	$\frac{N_2}{N_1}\times 100=\frac{120.000}{112.000}\times 100=107{,}14\%$
2004	$\frac{N_3}{N_0}\times 100=\frac{128.000}{100.000}\times 100=128\%$	$\frac{N_3}{N_2}\times 100=\frac{128.000}{120.000}\times 100=106{,}66\%$
2005	$\frac{N_4}{N_0}\times 100=\frac{140.000}{100.000}\times 100=140\%$	$\frac{N_4}{N_3}\times 100=\frac{140.000}{128.000}\times 100=109{,}4\%$

b) Ritmul creşterii sau al descreşterii (R) – arată, în procente, creşterea sau descreşterea nivelului perioadei date, faţă de perioada de bază sau cea precedentă. În funcţie de perioada de raportare, ritmul poate fi: *cu baza fixă* sau *cu baza în lanţ*.

- **Ritmul cu baza fixă ($R_{n/0}$)** – este raportul dintre sporul cu baza fixă al perioadei date şi nivelul perioadei de bază, înmulţit cu 100 sau cu diferenţa dintre indicele cu baza fixă al perioadei date şi 100:

$$R_{n/0}=\frac{N_n-N_0}{N_0}\times 100=I_{n/0}-100$$

Ritmul cu baza fixă calculat va fi:

$$R_{2005/2002}=\frac{12.000}{100.000}\times 100=12\%=112\%-100\%=12\%$$

- **Ritmul cu baza în lanţ ($R_{n/n-1}$)** – este raportul dintre sporul cu baza în lanţ al perioadei date şi nivelul perioadei precedente, înmulţit cu 100 sau cu diferenţa dintre indicele cu baza în lanţ al perioadei date şi 100:

$$R_{n/n-1}=\frac{N_n-N_{n-1}}{N_{n-1}}\times 100=I_{n/n-1}-100$$

Ritmul cu baza în lanţ:

$$R_{2003/2002}=\frac{8000}{112000}\times 100=7{,}14\%=107{,}14\%-100\%=7{,}14\%$$

Calculate ca diferență dintre indice şi 100, obținem următoarele ritmuri:

Tabelul 3.6.

Ritmul de creştere sau descreştere a volumului de desfacere de marfă, în perioada 2001-2005

Anii	Ritmurile (R)	
	cu baza fixă	cu baza în lanț
2002	$R_{1/0} = 112\% - 100\% = 12\%$	$R_{1/0} = 112\% - 100\% = 12\%$
2003	$R_{2/0} = 107{,}14\% - 100\% = 20\%$	$R_{2/1} = 120\% - 100\% = 7{,}14\%$
2004	$R_{3/0} = 128\% - 100\% = 28\%$	$R_{3/2} = 106{,}66\% - 100\% = 6{,}66\%$
2005	$R_{4/0} = 140\% - 100\% = 40\%$	$R_{4/3} = 109{,}4\% - 100\% = 9{,}4\%$

Valoarea absolută care revine unui procent de creştere din ritmul cu baza în lanț este un indicator absolut, determinat pe baza indicatorilor relativi. Valoarea absolută se calculează ca raport între sporul relativ absolut cu baza în lanț al fiecărei perioade şi ritmul sporului cu baza în lanț al aceleiaşi perioade, pe baza formulei:

$$A_{n/n-1} = \frac{\Delta_{n/n-1}}{R_{n/n-1}}$$

Pe baza datelor din tabelele 3.3. şi 3.5. cu sporul absolut şi ritmul sporului, vom obține:

2002 $$A_{1/0} = \frac{\Delta_{1/0}}{R_{1/0}} = \frac{12.000}{12} = 1000$$

2003 $$A_{2/1} = \frac{\Delta_{2/1}}{R_{2/1}} = \frac{8.000}{7{,}14} = 1120{,}45$$

2004 $$A_{3/2} = \frac{\Delta_{3/2}}{R_{3/2}} = \frac{8.000}{6{,}66} = 1201{,}20$$

2005 $$A_{4/3} = \frac{\Delta_{4/3}}{R_{4/3}} = \frac{12.000}{9{,}4} = 1276{,}60$$

3.2.1.3. Indicatorii medii ai seriilor dinamice

Aceşti indicatori caracterizează sintetic nivelul şi tendința de dezvoltare a fenomenelor studiate şi pot fi calculați din mărimi absolute sau din mărimi relative.

a) Indicatorii medii calculați din mărimi absolute sunt:
- nivelul mediu
- sporul mediu

La *seriile dinamice de intervale*, **nivelul mediu** ($\overline{N}$) se determină cu ajutorul formulei mediei aritmetice simple:

$$\overline{N} = \frac{N_1 + N_2 + N_3 + ... + N_n}{n} = \frac{\Sigma N}{n}$$

$$\overline{N} = \frac{100.000 + 112.000 + 120.000 + 128.000 + 140.000}{5} = \frac{600.000}{5} = 120.000$$

La *seriile dinamice de momente situate la distanțe egale*, **nivelul mediu** se determină cu ajutorul formulei mediei cronologice simple:

$$N = \frac{\frac{N_1}{2} + N_2 + N_3 + ... + \frac{N_n}{n}}{n-1}$$

Sporul mediu (reducerea) al seriei ($\overline{\Delta}$) se determină ca medie aritmetică simplă a sporurilor calculate cu baza în lanț.

În cazul nostru, vom avea:

$$\overline{\Delta} = \frac{\Delta_{1/0} + \Delta_{2/1} + \Delta_{3/2} + ...\Delta_{n/n-1}}{n-1} = \frac{\Sigma\Delta_{n/n-1}}{n-1} = \frac{\Delta_{n/0}}{n-1} = \frac{12.000 + 8.000 + 8.000 + 12.000}{4}$$

$$= \frac{40.000}{4} = 10.000 \text{ mii lei}$$

Suma sporurilor calculate cu baza în lanț este întotdeauna egală cu sporul calculat cu baza fixă al ultimei perioade. În exemplul dat, suma sporurilor calculate cu baza în lanț este de 40 000 (12 000 + 8 000 + 8 000 + 12 000), iar sporul cu baza fixă al ultimei perioade este tot 40 000.

La *seriile dinamice de momente situate la distanțe inegale*, **nivelul mediu** se calculează cu ajutorul formulei mediei cronologice ponderate.

$$\overline{N} = \frac{N_1 \frac{t_1}{2} + N_2 \frac{t_1 + t_2}{2} + N_3 \frac{t_2 + t_3}{2} + ... + N_n \frac{t_{n-1}}{2}}{\frac{t_1}{2} + \frac{t_1 + t_2}{2} + \frac{t_2 + t_3}{2} + ... + \frac{t_{n-1}}{2}}$$

Unde: $N_{1,2,....n}$ reprezintă nivelul fiecărei perioade de timp;
$t_{1,2....n-1}$ reprezintă mărimea intervalelor de timp în zile sau luni.

Aplicaţie

Stocul de marfă existent la societatea comercială „Y“, în semestrul I al anului 2006, este prezentat în următorul tabel:

Tabelul 3.7.

Data	Valoarea stocului (RON)
1 ianuarie	50
28 februarie	52
15 aprilie	48
1 iunie	54
1 iulie	60

Vom calcula stocul mediu (timpul este măsurat în zile).

Stocul mediu va fi calculat ca o medie cronologică ponderată:

$$\overline{N} = \frac{50\frac{59}{2} + 52\frac{59+46}{2} + 48\frac{46+46}{2} + 54\frac{46+30}{2} + 60\frac{30}{2}}{\frac{59}{2} + \frac{59+46}{2} + \frac{46+46}{2} + \frac{46+30}{2} + \frac{30}{2}} = \frac{9365}{181} = 51{,}74 RON$$

Indicele mediu de creştere sau descreştere se calculează cu ajutorul mediei geometrice simple, aplicată la indicii de creştere (descreştere) cu baza în lanț.

b) Indicatorii medii calculați din mărimi relative sunt:
- indicele mediu de creştere sau descreştere
- ritmul mediu de creştere sau descreştere

$$\bar{I} = \sqrt[n]{I_{1/0} \cdot I_{2/1} \cdot I_{3/2} \ldots I_{n/n-1}} = \sqrt[n-1]{I_{n/n-1}}$$

În cazul nostru:

$$\bar{I} = \sqrt[n]{1{,}12 \cdot 1{,}0714 \cdot 1{,}0666 \cdot 1{,}094} = 1{,}088 (108{,}8\%)$$

Ritmul mediu de creştere sau descreştere $(\overline{R})$ se obține scăzând 100 din indicele mediu:

$$\overline{R} = \bar{I} \cdot 100 - 100 = 108{,}8\% - 100\% = 8{,}8\%$$

Reprezentarea grafică a seriilor cronologice

Evoluția unui fenomen se poate prezenta cu ajutorul următoarelor tipuri de reprezentări grafice:
- diagrama prin coloane;
- diagrama prin benzi;
- cronograma.

(A se vedea capitolul 1.6.3. – **Grafica datelor statistice, tipuri de grafice**)

TEST DE VERIFICARE

1. Explică modul în care se face trecerea de la indicatorii cu baza fixă la indicatorii cu baza în lanț, în cazul indicatorilor absoluți şi în cazul indicatorilor relativi.

2. Alege varianta corectă:

A. Pentru o serie de momente, se pot calcula:
- **a)** sporuri cu baza fixă;
- **b)** sporuri cu baza în lanț;
- **c)** indici;
- **d)** ritmuri.

B. Indicele mediu de dinamică se calculează ca:
- **a)** medie geometrică, indiferent de valorile indicilor de dinamică cu baza mobilă;
- **b)** medie geometrică, numai dacă indicii de dinamică cu baza fixă prezintă valori apropiate;
- **c)** medie aritmetică a indicilor de dinamică cu baza mobilă;
- **d)** medie armonică a indicilor de dinamică cu baza mobilă.

C. O serie de timp se reprezintă grafic printr-o:
- **a)** corelogramă;
- **b)** diagramă de structură;
- **c)** cronogramă;
- **d)** cartogramă.

3. Cu privire la activitatea economică a unei societăți comerciale cu două unități, sunt cunoscute următoarele date:

Unitatea	Valoarea producției (RON)		Modificarea valorii pe seama modificării prețului
	Perioada de bază	Perioada curentă	
a	1200	1850	350
b	875	1600	275

În acest caz, modificarea la nivelul întregii societăți comerciale, cauzată de modificarea volumului fizic al producției, între cele două perioade este:
- **a)** 500;
- **b)** 700;
- **c)** 750;
- **d)** 800.

Indicatorii dinamicii fenomenelor economice

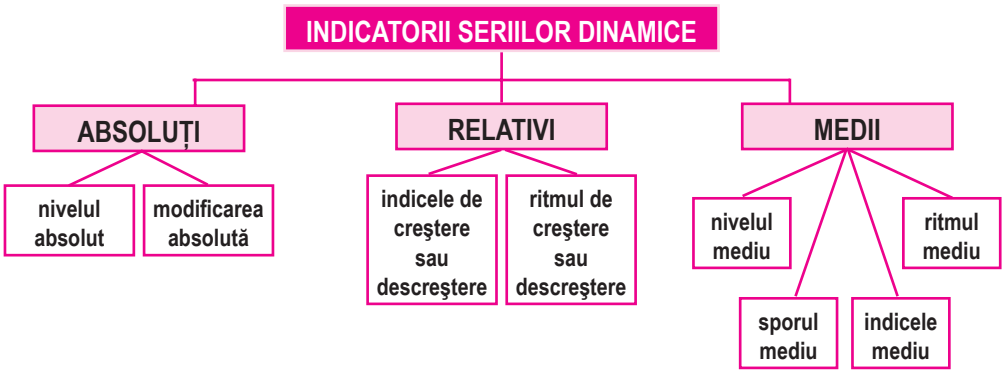
– schemă recapitulativă –

- Conținutul și funcțiile indicilor

- Indicii individuali (i):
  - ai volumului fizic (i^q)
  - ai prețului (i^p)
  - ai valorii (i^v)

- Indicii de grup (I):
  - ai volumului fizic (I^q)
  - ai prețului (I^p)
  - ai valorii (I^v)

- Relația care există între indici și modificările absolute:



- Reprezentarea grafică a seriilor dinamice

Termeni-cheie:

- indice
- coeficient
- indice individual (elementar)
- indice sintetic (agregat)
- indice cu baza fixă
- indice cu baza în lanț
- indice mediu
- indicele volumului fizic
- indicele prețului
- indicele valorii
- sistem de ponderare
- perioada de bază
- perioada curentă
- serie cronologică (serie dinamică)
- cronogramă (historiogramă)
- diagrama prin coloane
- diagrama prin benzi

Fişă de lucru

Referitor la vânzarea unui produs în două magazine, pentru două perioade de timp comparabile, se cunosc următoarele date:

	Cantitatea vândută (q) tone		Preţul de vânzare (p) lei/kg	
	Perioada 1	Perioada 2	Perioada 1	Perioada 2
Magazin 1	120	130	1400	2000
Magazin 2	140	150	1600	2100

Calculează:

1. indicii individuali ai valorii, ai volumului fizic şi ai preţurilor şi verifică relaţia dintre aceştia.

2. indicii agregaţi ai volumului fizic şi ai preţurilor utilizând sistemele de ponderare cunoscute.

3. preţul mediu în cele două perioade de timp şi analizează dinamica acestuia.

IV

Calcularea indicatorilor economici la nivelul agentului economic

OBIECTIVE:

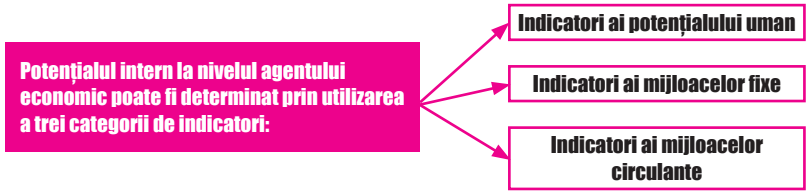
După parcurgerea acestui capitol, vei fi capabil:

- să identifici indicatorii economici la nivelul agentului economic;
- să calculezi şi să interpretezi indicatorii economici ai potențialului uman, ai mijloacelor fixe, ai mijloacelor circulante, ai cheltuielilor, ai rezultatelor activității economice;
- să reprezinți grafic indicatorii calculați.

Analiza şi interpretarea statistică presupun compararea datelor, formularea concluziilor asupra întregului proces statistic, precum şi fundamentarea calculelor de prognoză.

Rezultatele activității economice la nivelul agentului economic se obțin prin desfăşurarea activităților de producție şi comercializare, adică a activităților de realizare a bunurilor şi de prestare a serviciilor necesare satisfacerii nevoilor individuale şi sociale. Întreaga activitate a agentului economic se măsoară prin date valorice şi nonvalorice, care se repetă cu regularitate şi care îmbracă forma *indicatorilor statistici de rezultate economice*.

Pentru obținerea rezultatelor economice, agentul economic trebuie să dispună de factori de producție, care reprezintă **potențialul intern al agentului economic**.


Potențialul intern la nivelul agentului economic poate fi determinat prin utilizarea a trei categorii de indicatori:
Indicatori ai potențialului uman
Indicatori ai mijloacelor fixe
Indicatori ai mijloacelor circulante

4.1. Calcularea şi interpretarea indicatorilor potenţialului uman

Forța de muncă reprezintă factorul vital al activității economice, alături de ceilalți factori de producție – „capitalul“ şi „natura“.

Din punct de vedere statistic, sunt calculați o serie de indicatori referitori la potențialul uman – ca număr, dinamică, structură – şi la eficiența folosirii lui. Tot cu privire la potențialul uman, pot fi calculați indicatori adecvați, referitori la nivelul salariului nominal, real şi al şomajului.

4.1.1. Indicatorii balanţei forţei de muncă

Pentru cunoaşterea nevoilor privind asigurarea necesarului de forță de muncă, în concordanță cu cerințele tehnologiei de fabricație, la nivelul agentului economic se întocmeşte balanța forței de muncă, trimestrial, semestrial sau anual.

Balanța forței de muncă este alcătuită din următorii indicatori:

1. Existentul la începutul perioadei (N_1). Reprezintă numărul scriptic de personal existent în evidența agentului economic, la începutul perioadei pentru care se întocmeşte balanța forței de muncă.

2. Intrările sau angajările de personal, în cursul perioadei (I). Acest indicator se stabileşte şi se urmăreşte pe surse de proveniență a personalului angajat: transferați de la alte unități, angajați la cerere, absolvenți ai şcolilor de specialitate şi ai instituțiilor de învățământ superior, repartizați de oficiile teritoriale de recrutare şi de repartizare a forței de muncă, alte situații.

3. Plecările sau ieşirile de personal, în cursul perioadei (P). Ieşirile pot fi cauzate de: transferuri la alte unități, demisionări, concedieri, pensionări, alte situații.

4. Existentul la sfârşitul perioadei (N_2). Reprezintă numărul scriptic de personal existent la sfârşitul perioadei, în evidența firmei.

Relația care exprimă corelația dintre indicatorii balanței forței de muncă este:

$$N_1 + I - P = N_2$$

Această formulă poartă numele de *ecuația de balanță*.

Balanța forței de muncă *se poate întocmi pentru întregul personal al agentului economic sau pe diverse categorii: personal TESA (personal economic şi administrativ) şi personal muncitor. Pentru fiecare categorie, va fi calculată structura pe grupe de vârstă, pe sexe, profesii, meserii.*

Indicatorii balanței forței de muncă se folosesc ca bază pentru calculul unei serii de indicatori sintetici ai potențialului uman.

4.1.2. Indicatorii numărului scriptic al forței de muncă

Numărul mediu scriptic al personalului $(\overline{N})$ *se determină la întreprinderile la care forța de muncă înregistrează permanent modificări substanțiale ale personalului şi se calculează prin următoarea relație:*

$$\overline{N} = \frac{\sum N_z}{D_c}$$

unde:

$\overline{N}$ *= numărul mediu al personalului;*

$\sum N_z$ *= suma numerelor scriptice zilnice, dintr-o perioadă dată;*

D_c *= durata calendaristică a perioadei date.*

Pentru categoria „muncitori", numărul mediu de muncitori $(\overline{M})$ se calculează ca medie aritmetică a numărului muncitorilor aflați în fiecare zi în evidența unității pentru care se face calculul:

$$(\overline{M}) = \frac{\sum M_i}{n_z}$$

unde:

M_i – numărul muncitorilor din ziua i (pentru zilele libere şi sărbătorile legale se consideră numărul existent în ultima zi lucrătoare premergătoare).

n_z – numărul zilelor calendaristice ale perioadei.

Pentru personalul de conducere, economic şi administrativ, unde fluctuațiile sunt mai mici, numărul mediu se calculează pe baza numărului existent la începutul şi la sfârşitul perioadei de calcul:

$$\overline{CEA} = \frac{CEA_{\hat{i}} + CEA_s}{2}$$

unde:

$\overline{CEA}$ – numărul mediu al personalului de conducere, economic şi administrativ;

CEA_i ; CEA_s – numărul personalului de conducere economic şi administrativ, la începutul, respectiv sfârşitul perioadei.

Numărul mediu scriptic este utilizat la determinarea productivității muncii, a salariului mediu, a producției, a fondului de salarii.

Numărul maxim de salariaţi (N_{max}) exprimă limitele superioare în care se poate înscrie firma, pentru utilizarea eficientă a factorului muncă:

$$N_{max} = \frac{N_0 \times I_q}{100}$$

unde:

N_0 reprezintă numărul populaţiei din perioada de bază;

I_q reprezintă indicele producţiei, respectiv raportul dintre producţia din perioada curentă şi producţia din perioada de bază.

4.1.3. Indicatorii dinamicii şi ai stabilităţii forţei de muncă

Dinamica numărului de salariaţi, pe categorii şi pe total, se calculează astfel:

- pe categorii de salariaţi:

$i_{1/0}^{N} = \frac{N_1}{N_0} \times 100$ – indicele numărului de salariaţi din categoria *i*;

$\Delta_{1/0}^{N} = N_1 - N_0$ – modificarea absolută a numărului de salariaţi din categoria *i*.

- pe total salariaţi ai unităţii:

$I_{1/0}^{\sum N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Ni_1}{\sum_{i=1}^{n} Ni_0} \times 100$ – indicele numărului total de salariaţi;

$\Delta_{1/0}^{\sum N} = \sum_{i=1}^{n} Ni_1 - \sum_{i=1}^{n} Ni_0$ – modificarea absolută a numărului total de salariaţi.

unde: $i = 1,....n$ reprezintă numărul de categorii de personal.

***Dinamica efectivului de personal**, pe categorii şi pe total, are rolul de a pune în evidenţă dimensiunea potenţialului tehnico-economic, legată de acest factor de producţie, în raport cu realizările perioadelor anterioare şi cu necesarul prestabilit.*

Aplicaţie

Pe baza datelor furnizate de direcţia de resurse umane, din cadrul societăţii comerciale „X“ S.A., informaţiile necesare analizei structurii şi a dinamicii personalului pot fi grupate astfel:

Tabelul 4.1.

Structura şi dinamica personalului la S.C. „X“ S.A.

Nr. crt.	Categorii de personal	Realizări perioada precedentă		Perioada curentă			
				Prevăzut		Realizat	
		Nr.	%	Nr.	%	Nr.	%
1.	Muncitori, din care:	970	79.5	820	78.47	870	79.8
a.	Direct productivi	720	59	700	67	720	66.05
b.	Indirect productivi	145	11.9	70	6.7	90	8.25
c.	Deservire generală	105	8.6	50	4.77	60	5.5
2.	Personal tehnic şi de cercetare, din care:	160	13.1	140	13.4	135	12.4
a.	De cercetare	90	7.4	80	7.65	80	7.34
b.	Tehnic	70	5,7	60	5,75	55	5,06
3.	Personal de conducere şi administraţie	90	7.4	85	8.13	85	7.8
4.	TOTAL PERSONAL	1220	100	1045	100	1090	100
5.	Cifra de afaceri – lei (preţuri comparabile)	950000	x	1050000	x	1135000	x

În exemplul considerat, constatăm că este prevăzută o reducere a numărului de personal cu 24.4% (175 de persoane), în condiţiile estimării unei creşteri a cifrei de afaceri (în preţuri comparabile) cu 10.5%. O asemenea situaţie implică modificări în structura personalului, cu efecte în sporirea eficienţei economice. Astfel, se prevede o reducere a ponderii muncitorilor, în total salariaţi, de la 79,5% la 78,5%, îndeosebi a muncitorilor indirect productivi, de la aproximativ 12% la 6,7%.

La sfârşitul exerciţiului, prevederile au fost realizate parţial. Numărul muncitorilor a scăzut, în condiţiile în care a crescut numărul muncitorilor direct productivi, dar s-a diminuat cel al muncitorilor indirect productivi şi de deservire. Această situaţie a fost posibilă în condiţiile în care cifra de afaceri a crescut cu 8%, faţă de prevederi, şi cu 19,5%, faţă de perioada precedentă.

Numărul maxim de salariaţi (calculat după relaţia prezentată anterior) în care se poate înscrie firma, pentru utilizarea eficientă a factorului muncă, este de 1457 de persoane. Aceasta înseamnă că unitatea economică mai poate realiza angajări de personal, pe care să-l distribuie în mod eficient, pe diverse subdiviziuni organizatorice.

În activitatea practică de analiză, sunt menţionate cauzele care au dus la nerealizarea măsurilor preconizate, cu precizarea gradului de implicare a compartimentelor răspunzătoare, în vederea întreprinderii măsurilor ce se impun în gestionarea internă a întreprinderii.

Când studiile sunt efectuate de către subiecţi din afara întreprinderii, se constată situaţia dată, dar analiza implică şi comparaţii cu unităţi similare, în ceea ce priveşte numărul şi structura personalului şi nivelul de productivitate.

TEMĂ

• Calculează şi analizează dinamica efectivului de personal, pe total şi pe categorii, cu implicaţii asupra cifrei de afaceri, la S.C. „ALFA“ S.A., pe baza datelor din tabelul de mai jos.

Structura şi dinamica personalului la S.C. „ALFA“ S.A.

Nr. crt.	Categorii de personal	Realizări perioada precedentă		Perioada curentă			
				Prevăzut		Realizat	
		Nr.	%	Nr.	%	Nr.	%
1.	Muncitori, din care:	760					
a.	Direct productivi	670		680		620	
b.	Indirect productivi	50		40		35	
c.	Deservire generală	40		35		40	
2.	Personal tehnic şi de cercetare, din care:	110		105		90	
a.	De cercetare	30		25		15	
b.	Tehnic	80		80		75	
3.	Personal de conducere şi administraţie	90		85		95	
4.	TOTAL PERSONAL						
5.	Cifra de afaceri – lei (preţuri comparabile)	950000	x	1200000	x	1050000	

O condiție importantă pentru utilizarea eficientă a forței de muncă este **stabilitatea personalului** din cadrul întreprinderii. Stabilitatea personalului se află în legătură directă cu dinamica acestuia.

Stabilitatea forței de muncă se apreciază în funcție de *circulația forței de muncă* și de *fluctuația forței de muncă*.

■ ***Circulația forței de muncă*** reprezintă mișcarea personalului în cursul unei perioade, determinată de cauze social-economice (pensionare, decese, transferuri, restrângeri de activități etc.).

Pentru caracterizarea circulației forței de muncă, se folosesc următorii indicatori:

1. $\text{Coeficientul intrărilor} = \dfrac{\text{Intrări în cursul perioadei}}{\text{Numărul mediu de personal}}$

2. $\text{Coeficientul plecărilor} = \dfrac{\text{Plecări în cursul perioadei}}{\text{Numărul mediu de personal}}$

3. $\text{Coeficientul mișcării totale} = \dfrac{\text{Intrări + Ieșiri}}{\text{Numărul mediu de personal}}$

■ ***Fluctuația forței de muncă*** este un fenomen negativ, deoarece reprezintă plecările din întreprinderi, fără aprobarea conducerii întreprinderii sau ca urmare a nerespectării legislației muncii. Indicatorul cu ajutorul căruia se caracterizează fluctuația forței de muncă este coeficientul de fluctuație:

$$\text{Coeficientul de fluctuație} = \frac{\text{Totalul celor plecați ca urmare a nerespectării legii}}{\text{Numărul mediu de personal}}$$

Aplicație

Analiza dinamicii personalului, pe baza stabilității acestuia, la S.C. „**X**“ S.A. se prezintă astfel:

Tabelul 4.2.

Situația dinamicii personalului la S.C. „X“ S.A., pe baza indicatorilor stabilității personalului

Nr. crt.	Indicatori	Perioada precedentă	Perioada curentă
1.	Număr mediu de personal	1220	1090
2.	Număr mediu al intrărilor	75	85
3.	Număr mediu al plecărilor (din care fluctuații)	205 (115)	60 (5)
4.	Coeficientul intrărilor	0,06	0,07
5.	Coeficientul plecărilor (din care fluctuații)	0,17 (0,09)	0,05 (0,004)
6.	Coeficientul mișcării totale	0,23	0,13

Din tabel rezultă că, din punctul de vedere al stabilității, situația s-a îmbunătățit, deoarece a scăzut mișcarea totală, precum și coeficientul plecărilor. De asemenea, fluctuația personalului s-a menținut la un nivel foarte redus. Cauzele acestei situații trebuie studiate de către personalul direcției de resurse umane, în vederea conturării politicii de personal a firmei.

TEMĂ

Analizează stabilitatea personalului din cadrul societății comerciale la care îți desfășori activitatea de instruire practică. Realizează aceeaşi analiză şi pentru firma de exercițiu.

4.1.4. Indicatorii calificării forţei de muncă

Cunoaşterea aprofundată a situației statistico-economice a agentului economic presupune şi analiza calificării forței de muncă, cu implicații asupra întregului sistem de indicatori economico-financiari.

Analiza calificării personalului se realizează pe două direcții:

- determinarea structurii şi a evoluției personalului, pe niveluri de calificare;
- caracterizarea personalului pe niveluri de calificare şi a modului de utilizare a forței de muncă de tip calificat.

Prima direcție se soluționează prin calculul structurii personalului, pe forme de pregătire şi de perfecționare a forței de muncă. Formele de pregătire a personalului pot fi:

- absolvenți ai şcolilor profesionale;
- ucenici la locul de muncă;
- absolvenți ai liceelor de specialitate;
- absolvenți ai învățământului superior;
- absolvenți ai unor cursuri de specializare etc.

Cea de-a doua direcție se realizează prin calculul coeficientului calificării medii (k), având rolul de a caracteriza sintetic nivelul de calificare a personalului şi care se stabileşte pe baza relației:

$$k = \frac{\sum (n \times k)}{\sum n}$$

unde:

n = numărul de personal, pe categorii de încadrare;

k = categoria de încadrare.

Modul de folosire a forței de muncă de tip calificat se caracterizează prin utilizarea **coeficientului de concordanță (*Kc*)**, ce se calculează pe baza raportului:

$$Kc = \frac{K}{Kl}$$

unde:

Kl = coeficientul de complexitate a lucrărilor, stabilit cu ajutorul relației:

$$Kl = \frac{\sum (Nh \times t)}{\sum Nh}$$

unde:

Nh = numărul de ore normate realizate, pe categorii de încadrare a lucrărilor;

t = categoria de încadrare a lucrărilor.

Aplicație

La S.C. „**X**“ S.A., exemplificarea metodologiei de analiză se prezintă astfel:

Tabelul 4.3.

Situația calificării forței de muncă la S.C. „X“ S.A.

Categoria de încadrare a personalului, respectiv a lucrătorilor	Numărul muncitorilor		Ore normate realizate	
	Perioada de bază (0)	Perioada curentă (1)	Perioada de bază (0)	Perioada curentă (1)
I	305	320	65.020	54.380
II	120	100	52.333	48.200
III	230	190	67.120	54.600
IV	170	150	25.150	21.100
V	75	50	12.800	10.500
VI	50	40	7.850	6.200
VII	25	20	5.500	4.700
TOTAL	970	870	235.773	199.680
$\sum (n \times k)$	2965	2320	x	x
$\sum (Nh \times t)$	x	x	621.246	521.580

$$K_0 = \frac{2965}{970} = 3{,}05 \qquad Kl_0 = \frac{621246}{235773} = 2{,}63$$

$$K_1 = \frac{2320}{870} = 2{,}66 \qquad Kl_1 = \frac{521580}{199680} = 2{,}61$$

$$Kc_0 = \frac{3{,}05}{2{,}63} = 1{,}16 \qquad Kc_1 = \frac{2{,}66}{2{,}61} = 1{,}02$$

Din datele obținute, constatăm o scădere a nivelului mediu de calificare, de la 3,05, în perioada de bază, la 2,66, în perioada curentă. Foarte puțin a scăzut şi nivelul de complexitate a lucrărilor efectuate, de la 2,63 la 2,61. În acelaşi timp, coeficientul de concordanță, care reflectă modul de folosire a forței de muncă, a scăzut de la 1,16 la 1,02, fapt ce conduce la concluzia că întreprinderea a reuşit să angajeze personalul corespunzător pentru fiecare lucrare, evitând efectuarea de cheltuieli suplimentare cu salariile, cheltuieli care ar fi putut avea efecte negative asupra întregului sistem de indicatori economico-financiari.

TEMĂ

Analizează calificarea personalului din cadrul societății comerciale la care îți desfășori activitatea de instruire practică. Realizează aceeaşi analiză şi pentru firma de exercițiu.

4.1.5. Indicatorii utilizării timpului de muncă

Deoarece forța de muncă poate fi exprimată şi ca timp de lucru, se foloseşte, ca principal instrument de caracterizare a timpului de muncă, **balanța utilizării timpului de lucru** *sau* **balanța fondului de timp**.

Partea de **resurse** cuprinde indicatorii:

- **R1**. Fondul de timp calendaristic (*FC*) – se determină ca produs între numărul scriptic de muncitori ($\overline{N}$), aferent unei perioade date, şi durata calendaristică a perioadei respective (D_C).

$$FC = \overline{N} \times D_c$$

$$D_c = Z \times 8$$

unde:

Z = numărul zilelor calendaristice ale perioadei;

8 = durata legală a zilei de lucru.

- **R2.** Concediile de odihnă (*CO*) – se calculează ca produs între numărul muncitorilor programați pentru concediu în perioada respectivă şi numărul mediu de zile de concediu al fiecăruia dintre ei.

$$CO = \sum_{i=1}^{n} Npc_i \times \overline{nc_i}$$

unde:

Npc_i = numărul de personal programat pentru concediu, căruia îi revin i zile de concediu;

$\overline{nc_i}$ = numărul zilelor de concediu din categoria i;

i = 1,...n reprezintă numărul zilelor de concediu, repartizate pe categorii de personal.

- **R3**. Sărbătorile legale şi zilele libere (*SLZL*) – se determină ca produs între numărul mediu scriptic de muncitori ($\overline{N}$), aferent unei perioade date, şi numărul de zile libere sau de sărbători din această perioadă (Z_s).

$$ZLSL = \overline{N} \times Z_s$$

● **R4**. Fondul de timp maxim disponibil (*FTMD*) – se calculează ca diferență între fondul de timp calendaristic şi timpul afectat concediilor de odihnă, zilelor libere şi sărbătorilor legale.

$$FTMD = FC – (CO + ZLSL)$$

Partea de **utilizări** cuprinde următorii indicatori:

● **U1**. *Timpul efectiv lucrat sau timpul lucrat* (*TL*) – se stabileşte fie pe baza foilor de pontaj întocmite în acest scop, fie ca diferență între fondul de timp maxim disponibil şi timpul nelucrat.

$$TL = FTMD – TN$$

● **U2**. *Timpul nelucrat* poate fi:

- ■ în zile întregi, pe cauze: învoire, concedii de maternitate, concedii de boală, concedii fără plată, absențe nemotivate;
- ■ în cadrul zilei de lucru (ore nelucrate în cadrul unui schimb).

Acest indicator este structurat pe două categorii: motivat şi nemotivat.

Timpul de lucru se exprimă în *om-ore*, *om-zile* şi, mai rar, în *om-lună*, *om-trimestru* sau *om-an*. Prin *om-ore* lucrate se înțelege timpul efectiv lucrat de tot personalul care s-a prezentat la lucru. Prin *om-zile* lucrate, se înțelege numărul de zile în care personalul s-a prezentat la lucru, indiferent de numărul orelor lucrate. Pentru indicatorii *om-lună*, *om-trimestru* sau *om-an*, se folosesc adesea indicatorii echivalenți, adică număr mediu lunar, trimestrial sau anual.

În tabelul 4.4. este prezentat un exemplu de întocmire şi calcul al indicatorilor balanței timpului de lucru, la S.C. „X“ S.A., cu un număr de 1.090 salariați, pe luna martie 2007.

Tabelul 4.4.

Balanța timpului de lucru, la S.C. „X“ S.A.

Resurse de timp	Om-zile	Om-ore	Utilizarea timpului	Om-zile	Om-ore
1) Fond de timp calendaristic (1090 × 31 × 8)	33790	270320	**1)** Timp efectiv lucrat (*TL = FTMD – TN*)	23515 (*TEZ*)	188120 (*TEH*)
2) Zile libere şi sărbători legale (1090 × 9 × 8)	9810	78480	**2)** Timp nelucrat de zile întregi, din care: ● motivate ● nemotivate	35 29 6	280 232 48
3) Concedii de odihnă	430	3440	**3)** Timp nelucrat în cadrul schimbului	–	–
4) Fond de timp maxim disponibil (*FTMD*) : (4 = 1–2–3)	23550	188400			

Gradul de folosire a timpului de lucru al muncitorilor este caracterizat cu ajutorul unui sistem de indicatori, care cuprinde:

a) Gradul de folosire a fondului de timp maxim disponibil (K):

$$K = \frac{TLZ}{FTMD} \times 100 = \frac{23515}{23550} \times 100 = 99{,}85\%$$

unde:

TZL = timpul efectiv lucrat, exprimat în *om-zile*.

Se observă o folosire a timpului maxim disponibil destul de bună.

b) Durata medie a zilei de lucru ($\overline{d_z}$):

$$\overline{d_z} = \frac{TLH}{TLZ} = \frac{188120}{23515} = 8 \text{ ore/zi}$$

unde:

TLH = timpul efectiv lucrat, exprimat în *om-ore*.

c) Indicele utilizării zilei de lucru ($I_{1/n}^{\overline{dz}}$):

$$I_{1/n}^{\overline{dz}} = \frac{\overline{d_z}}{d_n} \times 100 = \frac{8}{8} \times 100 = 100\%$$

unde: d_n = durata legală a zilei de lucru.

d) Durata medie a lunii de lucru ($\overline{d_l}$):

$$\overline{d_l} = \frac{TLZ}{N} = \frac{23515}{1090} = 21{,}57 \text{ zile/lună}$$

unde: N = numărul total de salariaţi.

e) Indicele utilizării lunii de lucru ($I_{1/n}^{\overline{dl}}$):

$$I_{1/n}^{\overline{dl}} = \frac{\overline{d_l}}{d_n} \times 100 = \frac{21{,}57}{22} \times 100 = 98\%$$

f) Pierderi de timp datorate:

- neutilizării zilei de lucru:

$$\Delta d_z = (\overline{d_z} - d_n) \times TLZ = 0 \text{ ore}$$

- neutilizării lunii de lucru:

$$\Delta d_l = (\overline{d_l} - d_n) \times N = (21{,}57 - 22) \times 1090 = -468 \text{ zile}$$

g) Pierderi de producţie (PM) datorate neutilizării complete a:

- zilei de lucru:

$$\Delta_{PM}(d_z) = \Delta d_z \times W_h$$

- lunii de lucru:

$$\Delta_{PM}(d_l) = \Delta d_l \times W_z$$

unde: W_h, W_z = productivitatea orară şi, respectiv, zilnică.

4.1.6. Indicatorii eficienţei utilizării forţei de muncă

Productivitatea este indicatorul care măsoară eficiența utilizării factorilor de producție, deci şi pe cea a forței de muncă. Utilizarea factorilor de producție se materializează în producția obținută, care poate fi exprimată fizic sau valoric. Astfel, relația de calcul al productivității va fi:

$$W = \frac{Q}{N},$$

unde:

W = productivitate;
Q = producție;
N = număr total de personal.

sau:

$$W = \frac{Q}{T},$$

unde:

T = timpul total de muncă consumat.

Pentru calcularea şi analizarea productivității forței de muncă, potrivit metodologiei EUROSTAT-ului[1], **principalii indicatori ai forţei de muncă** pe termen scurt sunt:

- timpul de lucru utilizat (număr *om-ore* lucrate);
- forța de muncă utilizată (număr de persoane angajate);
- costurile salariale.

Principalele variabile privind forța de muncă, pe care trebuie să le combinăm cu variabilele economice, în scopul calculării productivității muncii pe termen scurt, sunt:

1. $\frac{\textit{rezultat economic}}{\textit{ore lucrate}} = \textit{productivitatea pe om-ore;}$
2. $\frac{\textit{rezultat economic}}{\textit{persoane angajate}} = \textit{productivitatea medie pe un angajat;}$
3. $\frac{\textit{costuri salariale}}{\textit{rezultat economic}} = \textit{plata unitară;}$
4. $\frac{\textit{costuri salariale}}{\textit{ore lucrate}} = \textit{costuri orare.}$

Productivitatea muncii se poate calcula şi prin relația:

$$\frac{\textit{timp de muncă}}{\textit{rezultat economic}} = \textit{timp de muncă consumat pe unitate de produs (t)}$$

În funcție de unitățile timpului de muncă cheltuit, productivitatea muncii poate fi: *orară, zilnică, lunară* etc.

[1] Revista Română de Statistică, Supliment, Nr. 3/2002, pag. 28, Metodologie aprobată prin Ordinul nr. 232/28.05.2002 al preşedintelui Institutului Național de Statistică.

Productivitatea orară a muncii se determină ca raport între producţia realizată într-o perioadă determinată şi numărul *om-ore* efectiv lucrate în perioada analizată.

Productivitatea zilnică a muncii se calculează ca raport între producţia realizată în perioada dată şi numărul *om-zile* efectiv lucrate în perioada respectivă.

Productivitatea lunară, trimestrială, anuală a muncii se determină raportând producţia realizată într-o lună, trimestru sau an la numărul mediu lunar, trimestrial sau anual al muncitorilor.

Relaţiile de calcul al productivităţii muncii sunt sintetizate în tabelul următor:

Tabelul 4.5.

Indicatorii de calcul al productivităţii

Rezultat economic / Efort economic	Producţia *Q*	Cifra de afaceri *CA*	Valoarea adăugată *VA*	Producţia-marfă *PM*
Om-ore	$W^{H(Q)} = \frac{Q}{om-ore}$	$W^{H(CA)} = \frac{CA}{om-ore}$	$W^{H(VA)} = \frac{VA}{om-ore}$	$W^{H(PM)} = \frac{PM}{om-ore}$
Om-zile	$W^{Z(Q)} = \frac{Q}{om-zile}$	$W^{Z(CA)} = \frac{CA}{om-zile}$	$W^{Z(VA)} = \frac{VA}{om-zile}$	$W^{Z(VA)} = \frac{PM}{om-zile}$
Fond total de timp de muncă (*FTMD*)	$W^{FTMD(Q)} = \frac{Q}{FTMD}$	$W^{FTMD(CA)} = \frac{CA}{FTMD}$	$W^{FTMD(VA)} = \frac{VA}{FTMD}$	$W^{FTMD(VA)} = \frac{PM}{FTMD}$
Timp productiv (*Tp*)	$W^{Tp(Q)} = \frac{Q}{Tp}$	$W^{Tp(CA)} = \frac{CA}{Tp}$	$W^{Tp(VA)} = \frac{VA}{Tp}$	$W^{Tp(PM)} = \frac{PM}{Tp}$
Număr personal direct productiv (*Ndp*)	$W^{dp(Q)} = \frac{Q}{Ndp}$	$W^{dp(CA)} = \frac{CA}{Ndp}$	$W^{dp(VA)} = \frac{VA}{Ndp}$	$W^{dp(PM)} = \frac{PM}{Ndp}$
Număr personal indirect productiv (*Nidp*)	$W^{idp(Q)} = \frac{Q}{Nidp}$	$W^{idp(CA)} = \frac{CA}{Nidp}$	$W^{idp(VA)} = \frac{VA}{Nidp}$	$W^{idp(PM)} = \frac{PM}{Nidp}$
Număr total de personal (*N*)	$W^{N(Q)} = \frac{Q}{N}$	$W^{N(CA)} = \frac{CA}{N}$	$W^{N(VA)} = \frac{VA}{N}$	$W^{N(PM)} = \frac{PM}{N}$
Costuri salariale (*CS*)	$W^{CS(Q)} = \frac{Q}{CS}$	$W^{CS(CA)} = \frac{CA}{CS}$	$W^{CS(VA)} = \frac{VA}{CS}$	$W^{CS(PM)} = \frac{PM}{CS}$

Rezultatele economice, în funcţie de care se calculează productivitatea muncii, pot îmbrăca forma producţiei (Q), exprimate în unităţi fizice sau valorice, a cifrei de afaceri (CA), a valorii adăugate (VA) şi a producţiei-marfă (PM), ultimii trei indicatori fiind exprimaţi în unităţi valorice.

Se poate calcula şi productivitatea marginală W_{marg}, care exprimă sporul de producţie la creşterea cu o unitate a factorului muncă, prin relaţia următoare:

$$W_{marg} = \frac{\Delta CA}{\Delta N}$$

unde:

ΔCA = modificarea cifrei de afaceri;

ΔN = modificarea numărului de personal.

TEMĂ

La societatea comercială „X“ S.A., situația producției exprimate în unități valorice şi a numărului de salariați, pe anii 2006 şi 2007, se prezintă ca în tabelul următor. Calculează productivitatea muncii pe cei doi ani şi interpretează rezultatele obținute.

Situația productivității muncii la S.C. „X“ S.A.

INDICATORI	2006	2007
Valoarea producției (Q) – unități valorice	4200	4900
Număr de salariați (N)	1220	1090
Fond de timp maxim disponibil ($FTMD$) (om-zile)	37820	23550
Timp efectiv lucrat (TL) (om-zile)	37780	23515
$W^N = \frac{Q}{N}$		
$W^{FTMD} = \frac{Q}{FTMD}$		
$t = \frac{FTMD}{Q}$		
$W^{TL} = \frac{Q}{TL}$		
$t = \frac{TL}{Q}$		

Pentru calcularea şi analizarea productivității, pot fi utilizați şi alți indicatori valorici ai rezultatelor economice, dar, în sectorul comercial, productivitatea exprimă încasarea medie pe un lucrător comercial şi se calculează prin raportarea volumului desfacerilor la numărul lucrătorilor comerciali:

$$W = \frac{\sum_{i=1}^{n} q_i p_i}{N},$$

unde:

q_i = produsele i (cu i de la 1 la n) comercializate;

p_i = prețul aferent fiecărui tip de produs i.

În turism, productivitatea este reflectată de următorii indicatori:

- numărul de turişti serviți;
- numărul de unități servite (numărul de camere, numărul de locuri la mese);
- volumul încasărilor realizate.

Randamentul muncii în turism este reflectat şi de o serie de indicatori ai calităţii serviciilor prestate, cum ar fi: timpul de aşteptare al clienţilor în vederea servirii, numărul reclamaţiilor înregistrate, gradul de aglomerare, mărimea cozilor de aşteptare în vederea servirii, gradul de utilizare a capacităţii hotelului sau a localului.

În comerţul exterior, indicatorul de randament al folosirii muncii este „volumul valoric al operaţiunilor de export-import contractate şi derulate de un salariat".

4.1.7. Indicatorii dinamicii productivităţii muncii

Dinamica productivităţii muncii se caracterizează cu ajutorul ***indicilor productivităţii muncii.***

Indicii sunt utilizaţi în funcţie de numărul produselor şi al verigilor organizatorice pentru care se caracterizează productivitatea muncii:

- **Indicii individuali** caracterizează dinamica productivităţii muncii pentru fiecare produs în parte, într-o singură unitate sau verigă organizatorică.

TEMĂ

Pentru tema anterioară, calculează şi interpretează principalii indici individuali:

$$i^{W^N}_{2007/2006} = \frac{W^N_{2007}}{W^N_{2006}} \times 100$$

$$i^{W^{FTMD}}_{2007/2006} = \frac{W^{FTMD}_{2007}}{W^{FTMD}_{2006}} \times 100$$

$$i^{W^{t(FTMD)}}_{2007/2006} = \frac{W^{t(FTMD)}_{2007}}{W^{t(FTMD)}_{2006}} \times 100$$

$$i^{TL}_{2007/2006} = \frac{W^{TL}_{2007}}{W^{TL}_{2006}} \times 100$$

$$i^{t(TL)}_{2007/2006} = \frac{W^{t(TL)}_{2007}}{W^{t(TL)}_{2006}} \times 100$$

În situaţiile în care informaţiile sunt date pe verigi organizatorice, nivelul productivităţii muncii se calculează ca medie aritmetică ponderată:

$$\overline{W} = \frac{\Sigma WN}{\Sigma N}$$

Dinamica productivității muncii se va calcula prin intermediul:
- *indicilor cu structură variabilă*;
- *indicilor cu structură fixă*;
- *indicilor variației structurii*.

- **Indicele cu structură variabilă** reflectă dinamica productivității medii a muncii, sub influența a doi factori: productivitatea individuală (W) şi numărul sau structura personalului muncitor (N). Relația de calcul este:

$$I_{1/0}^{\overline{W}}(W,N) = \frac{\sum W_1 N_1}{\sum N_1} \div \frac{\sum W_0 N_0}{\sum N_0}$$

- **Indicele cu structură fixă** reflectă numai modificarea caracteristicii calitative (W):

$$I_{1/0}^{\overline{W}^{(W)}} = \frac{\sum W_1 N_1}{\sum N_1} : \frac{\sum W_0 N_1}{\sum N_1}$$

- **Indicele variației structurii** reflectă numai variația structurii personalului (N):

$$I_{1/0}^{\overline{W}^{(N)}} = \frac{\sum W_0 N_1}{\sum N_1} : \frac{\sum W_0 N_0}{\sum N_0}$$

Aplicație

Societatea comercială „ZORILE“ S.A. are în structura sa trei unități, fiecare realizând câte un tip de produs. Situația producției, a numărului de salariați şi a productivității la cele trei unități este prezentată în tabelul următor:

Tabelul 4.6.

Situația producției, a numărului de salariați şi a productivității la cele trei unități

Unitate	Perioada de bază		Perioada curentă		Productivitatea muncii		*WN*		
	Q_0	N_0	Q_1	N_1	$W_0 = \frac{Q_n}{N_0}$	$W_1 = \frac{Q_1}{N_1}$	W_0N_0	W_1N_1	W_0N_1
A	350	650	430	665	0,54	0,64	351	426	359
B	570	880	640	950	0,64	0,67	563	637	608
C	210	320	325	460	0,65	0,7	208	322	299
–	–	$\sum N_0$ =1850	–	$\sum N_1$ =2075	–	–	$\sum W_0N_0$ = 1122	$\sum W_1N_1$ = 1385	$\sum W_0N_1$ = 1266

Pe baza datelor din tabel, putem calcula:

1. Indicii individuali ai productivităţii muncii:

La unitatea A:

$$i_{1/0}^{W} = \frac{W_1}{W_0} \times 100 = \frac{0,64}{0,54} \times 100 = 118\%$$

La unitatea B:

$$i_{1/0}^{W} = \frac{W_1}{W_0} \times 100 = \frac{0,67}{0,64} \times 100 = 104\%$$

La unitatea C:

$$i_{1/0}^{W} = \frac{W_1}{W_0} \times 100 = \frac{0,7}{0,65} \times 100 = 107\%$$

Rezultă că productivitatea muncii a crescut în perioada curentă, faţă de cea de bază, la toate cele trei unităţi: cu 18% la unitatea A, cu 4% la unitatea B şi cu 7% la unitatea C.

Indicii sintetici ai productivităţii muncii se referă la ansamblul celor trei unităţi.

2. Indicele cu structură variabilă:

$$I_{1/0}^{\overline{W}\,(W,N)} = \frac{\sum W_1 N_1}{\sum N_1} : \frac{\sum W_0 N_0}{\sum N_0} = \frac{1385}{2075} : \frac{1122}{1850} = 1,1 \times 100 = 110\%$$

Rezultă că productivitatea medie a muncii a crescut în perioada curentă, faţă de cea de bază, cu 10%.

3. Indicele cu structură fixă:

$$I_{1/0}^{\overline{W}\,(W)} = \frac{\sum W_1 N_1}{\sum N_1} : \frac{\sum W_0 N_1}{\sum N_1} = \frac{1385}{2075} : \frac{1266}{2075} = 1,094 \times 100 = 109,4\%$$

Modificarea productivităţii muncii la cele trei secţii a influenţat creşterea medie a productivităţii muncii cu 9%.

4. Indicele variaţiei structurii:

$$I_{1/0}^{\overline{W}\,(N)} = \frac{\sum W_0 N_1}{\sum N_1} : \frac{\sum W_0 N_0}{\sum N_0} = \frac{1266}{2075} : \frac{1122}{1850} = 1,006 \times 100 = 100,6\%$$

Modificarea structurii personalului a determinat creşterea productivităţii medii a muncii doar cu 0,6%.

Relaţia de verificare pentru aplicaţia dată este:

$$\frac{\overline{W}_1}{\overline{W}_0} = \frac{\overline{W}_1}{\overline{W}_*} \times \frac{\overline{W}_*}{\overline{W}_0}$$

$$1,1 = 1,094 \times 1,006.$$

TEMĂ

Societatea comercială „ALFA“ S.A. are în structura sa trei unități, fiecare realizând câte un tip de produs. Situația producției, a numărului de salariați şi a productivității la cele trei unități este prezentată în tabelul următor. Folosind programul Excel, calculează şi interpretează rezultatele:

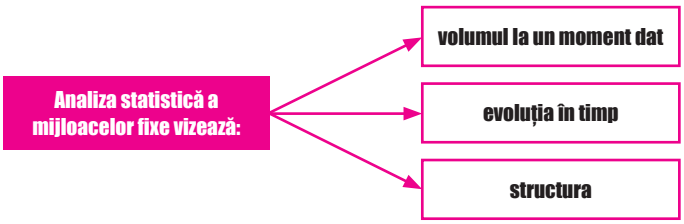
1. Indicii individuali ai productivității muncii.
2. Indicele cu structură variabilă.
3. Indicele cu structură fixă.
4. Indicele variației structurii.

Situația producției, a numărului de salariați şi a productivității la cele trei unități

Unitate	Perioada de bază		Perioada curentă		Productivitatea muncii		WN		
	Q_0	N_0	Q_1	N_1	$W_0 = \frac{Q_0}{N_0}$	$W_1 = \frac{Q_1}{N_1}$	$W_0 N_0$	$W_1 N_1$	$W_0 N_1$
A	720	350	930	465					
B	680	480	640	400					
C	950	520	1025	760					
–	–	$\sum N_0 =$	–	$\sum N_1 =$	–	–	$\sum W_0 N_0 =$	$\sum W_1 N_1 =$	$\sum W_0 N_1 =$

4.2. Indicatorii mijloacelor fixe

Aprecierea corectă a capitalului fix dintr-o întreprindere şi a eficienței utilizării acestuia necesită luarea în considerare a tuturor mijloacelor fixe achiziționate pentru a fi utilizate în cursul activității de exploatare, în corelație cu cheltuielile efectuate şi efectele rezultate.



Caracterizarea volumului mijloacelor fixe are la bază datele furnizate de situațiile financiare, corelate cu informațiile privind imobilizările utilizate, care nu fac parte din patrimoniul întreprinderii. Evaluarea reală a eforturilor implicate în obținerea rezultatelor la nivelul societății impune luarea în considerare şi a mijloacelor fixe deținute în leasing operațional, a celor închiriate sau luate în locație de gestiune.

Analiza evoluției volumului mijloacelor fixe deținute de o societate trebuie să aibă în vedere schimbările ce au apărut în modul de înregistrare a acestora (costul istoric

depreciat sau valoarea reevaluată). Procesul decizional necesită completarea analizei volumului mijloacelor fixe cu analiza în dinamică, informațiile rezultate devenind mai complexe şi cu un conținut mai bogat.

Analiza dinamicii mijloacelor fixe se face pe baza valorilor de intrare în gestiune sau a valorii medii a mijloacelor fixe evaluate în prețuri comparabile. Valoarea medie a mijloacelor fixe se calculează pe baza valorii existente la începutul exercițiului financiar şi a modificărilor intervenite pe parcursul acestuia, ponderate cu timpul de utilizare sau neutilizare, în funcție de datele la care acestea au intrat sau au ieşit din patrimoniul întreprinderii:

$$\overline{Mf} = S_i + \overline{I} - \overline{E}$$

unde $\overline{I}$ şi $\overline{E}$ se calculează pe baza formulelor:

$$\overline{I} = \sum_{i=1}^{n} \frac{V_{ii} \times nlf_i}{12}$$

$$\overline{E} = \sum_{i=1}^{n} \frac{V_{ii} \times nlfn_i}{12}$$

unde:

$\overline{Mf}$ = valoarea medie anuală a mijloacelor fixe;

S_i = existent de mijloace fixe;

$\overline{I}$ = valoarea medie a intrărilor de mijloace fixe;

$\overline{E}$ = valoarea medie a ieşirilor de mijloace fixe;

V_{ii} = valoarea de intrare a mijloacelor fixe, pe categorii;

nlf_i = numărul de luni de funcționare a mijloacelor fixe, pe categorii, în cursul exercițiului financiar;

$nlfn_i$ = numărul de luni de nefuncționare a mijloacelor fixe, pe categorii, în cursul exercițiului financiar.

Diagnosticarea dinamicii mijloacelor fixe presupune construirea unui sistem de indicatori, care să reflecte fluxurile înregistrate în cursul perioadei analizate:

- *coeficientul intrărilor de mijloace fixe* (K_I) evidențiază efortul întreprinderii de menținere şi creştere a potențialului tehnic:

$$K_I = \frac{I}{Mf}$$

unde:

I = valoarea intrărilor de mijloace fixe;

Mf = valoarea mijloacelor fixe totale.

Cum intrările de mijloace fixe sunt înregistrate în prețurile perioadei curente, iar mijloacele fixe totale sunt înregistrate în prețuri istorice, apar probleme legate de obiectivitatea interpretării rezultatelor obținute. De aceea, este indicat să se determine valoarea netă a mijloacelor fixe, prin scăderea valorii amortizate din valoarea contabilă de intrare. În același timp, este necesară o reevaluare periodică a mijloacelor fixe, pentru determinarea corectă a indicatorilor de eficiență.

Acest coeficient poate reflecta şi gradul de înnoire a mijloacelor fixe, permițând evaluarea eforturilor investiționale şi identificarea orientării politicii investiționale. Politica investițională a întreprinderii poate fi orientată spre menținerea capacității productive, atunci când achizițiile noi sunt la nivelul ieşirilor, sau spre creşterea capacității productive, prin investiții suplimentare.

- *coeficientul ieşirilor de mijloace fixe* (K_E) evidențiază procesul de dezinvestire, fie ca urmare a ineficienței menținerii mijlocului fix în procesul de producție, din cauza diminuării parametrilor funcționali, fie ca urmare a inutilității acestuia în procesul respectiv de producție:

$$K_E = \frac{E}{Mf}$$

unde:

E = valoarea ieşirilor de mijloace fixe.

- *coeficientul mişcării totale* (K_{MT}) evidențiază fluxurile totale ale mijloacelor fixe, în perioada analizată.

$$K_{MT} = \frac{I + E}{Mf}$$

Structura potențialului tehnic relevă politica de investiții, precum şi modul de organizare şi de administrare a societății. Caracterizarea structurală a potențialului productiv al întreprinderii presupune utilizarea, în principal, a următorilor indicatori:

- *coeficientul de structură pe categorii de mijloace fixe* (K_6) evidențiază apartenența sectorială şi modul de organizare a întreprinderii:

$$K_S = \frac{mf_i}{Mf}$$

unde:

mf_i – valoarea mijloacelor fixe pe categorii structurale.

- *compoziția tehnologică a capitalului fix* (K_T) evidențiază modul de gestionare a potențialului tehnic al întreprinderii:

$$K_T = \frac{Mfa}{Mf}$$

unde:

Mfa = valoarea mijloacelor fixe active.

Calitatea potențialului tehnic, ca sursă potențială de performanță, poate fi apreciată prin utilizarea indicatorului *gradul de amortizare a mijloacelor fixe*.

$$\textit{Gradul de amortizare} = \frac{\textit{Amortizarea}}{\textit{Valoarea brută a mijloacelor fixe}}$$

Eficiența deciziei de investiții poate fi apreciată numai prin corelații cu celelalte caracteristici operaționale de exploatare, dar, în primul rând, cu personalul.

Gradul de înzestrare tehnică relevă caracterul, mai mult sau mai puțin capitalizant, al combinării factorilor de producție, evoluția sa în timp evidențiind gradul de substituire între echipament şi forța de muncă. Acesta se calculează astfel:

$$\textit{Gradul de înzestrare tehnică} = \frac{\textit{Valoarea medie a mijloacelor fixe}}{\textit{Număr mediu de salariați}}$$

Analiza structurii şi a stării mijloacelor fixe trebuie făcută în corelație cu specificul activității desfăşurate de întreprindere, cu nivelul tehnic şi tehnologic existent şi au capacitatea managerială de gestionare a resurselor.

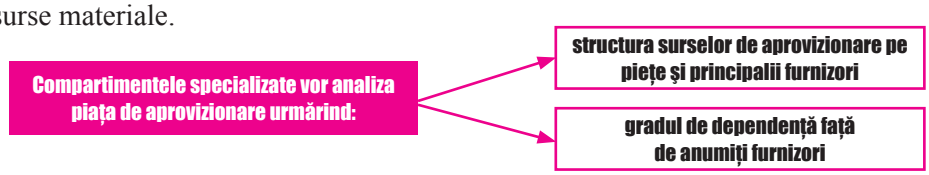
4.3. Calcularea şi interpretarea indicatorilor mijloacelor circulante

Analiza mijloacelor circulante ale firmei trebuie realizată în funcție de scopul urmărit de societate. Astfel, dacă se urmăreşte îmbunătățirea activității de aprovizionare, se va analiza oferta furnizorilor; dacă se urmăreşte asigurarea necesarului de stocuri de materiale, se va analiza modul de gestionare a stocurilor; dacă se urmăreşte eficiența utilizării resurselor materiale, se vor calcula indicatori analitici şi sintetici.

În continuare, sunt prezentate cazurile de analiză a stocurilor.

4.3.1. Analiza stocurilor de materiale în funcţie de piaţa de proveniență

În desfăşurarea activității sale, fiecare agent economic doreşte să asigure o continuitate a procesului de producție, prin anticiparea şi rezolvarea tuturor problemelor ce ar putea apărea, una dintre ele fiind şi ritmicitatea procesului de aprovizionare cu resurse materiale.


Compartimentele specializate vor analiza piața de aprovizionare urmărind:
structura surselor de aprovizionare pe piețe şi principalii furnizori
gradul de dependență față de anumiți furnizori

Pentru obținerea informațiilor necesare, datele utilizate şi prelucrate pot fi structurate după următorul model:

Tabelul 4.7.

Situația aprovizionărilor cu materii prime la o societate comercială

Nr. crt.	Denumirea principalelor materii prime	U/M	Aprovizionat în perioada 1 II–31 III	Din care:				
				import	export	Din care:		
						F1	F2	F3
0.	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	A	tone	3200	200	1200	500	300	400
2.	B	tone	1100	700	400	150	200	50
3.	C	tone	2500	1350	1150	300	800	50
4.	D	tone	800	200	600	400	50	150
5.	E	tone	450	350	100	100	–	–
6.	**Total**	**tone**	**8000**	**4600**	**3400**	**1450**	**1350**	**650**

Printr-o astfel de situație, se evidențiază posibilitățile de asigurare a firmei cu materialele necesare, în vederea realizării obiectivelor strategice.

Dintr-o primă observare a situației prezentate, se constată dependența față de piața internă, aceasta deținând peste 50% din totalul surselor de aprovizionare. De asemenea, necesarul de pe piața externă este asigurat de mai mulți furnizori, ceea ce constituie o garanție în livrarea cantității de resurse materiale.

Ca aplicație, propunem calcularea şi interpretarea ponderii importului şi a exportului de material în total material aprovizionat şi analizarea segmentului de piață externă pe furnizor.

Pentru a stabili programul de aprovizionare, prin prisma fiecărui tip de piață şi a fiecărui furnizor, se analizează următoarele condiții:

- cantitatea posibilă de livrat într-un interval de timp;
- calitatea, caracterizată prin elemente specifice domeniului şi materialelor;
- condițiile de transport şi plată;
- eventualele bonificații.

Compartimentul de specialitate trebuie să dispună de o bază de date cât mai bogată şi să realizeze corelații între condițiile de apreciere a furnizorilor, stabilind priorități, astfel încât deciziile luate să influențeze favorabil finalitatea procesului economic.

4.3.2. Analiza gestiunii stocurilor

Deoarece orice stoc de materiale reprezintă o imobilizare de valori, de capital, se impune analizarea acestuia din mai multe puncte de vedere, şi anume:

- **Evoluția stocurilor comparativ cu cifra de afaceri**

Pentru a reflecta mai bine această problemă, pornim de la situația unei societăți comerciale, care este prezentată în următorul tabel:

Tabelul 4.8.

Evoluția stocurilor la o societate comercială, comparativ cu evoluția cifrei de afaceri

Anii	Cifra de afaceri (unități monetare)	Stocuri de materiale (unități monetare)	Indici cu baza mobilă		$\frac{Ind.\ Stocuri}{Ind.\ C.A.}$	Rotația stocurilor
			Cifra de afaceri	Stocuri		
1.	5500	1430	-	-	-	3,84
2.	6100	1650	110,9	115,38	1,04	3,7
3.	6450	1890	105,73	114,54	1,08	3,41
4.	6950	1710	107,75	90,47	0,84	4,06
5.	7400	1680	106,47	98,24	0,92	4,4

Din tabel, rezultă că, în intervalul de timp analizat, stocurile au avut o evoluție diferită. În primii trei ani, stocurile au crescut, iar viteza de rotație a stocurilor a scăzut, ceea ce înseamnă o creştere a imobilizărilor de valori. În ultimii doi ani, stocurile au scăzut şi, în acelaşi timp, s-au diminuat şi imobilizările în stocuri, lucru favorabil pentru orice societate comercială. Într-o economie stabilă, stocurile de materiale trebuie să evolueze în paralel cu producția, respectiv cu cifra de afaceri. Pentru a cunoaşte mai bine situația firmei şi a o încadra în contextul economiei naționale, compartimentele de specialitate trebuie să realizeze analiza stocurilor, comparativ şi cu situația firmelor concurente.

■ Evoluția stocurilor față de nivelul normat, mediu, maxim sau orice categorie a acestora

Pentru soluționarea unei astfel de probleme, se va stabili un nivel al stocului pentru fiecare categorie de materie primă, nivel în funcție de care se vor lua deciziile de efectuare a comenzilor de aprovizionare, astfel încât să se asigure continuitatea procesului de producție.

■ Analiza rezervei, în zile, a fiecărui stoc

Tot pentru asigurarea continuității procesului de producție, se va stabili o rezervă zilnică de stoc (R_z), potrivit relației:

$$R_z = \frac{S_1}{CZ}$$

unde:

S_1 = stocul efectiv la un moment dat;
CZ = consumul mediu zilnic.

Pentru exemplificare, vom folosi următoarele date:

Tabelul 4.9.

Situația stocurilor pe tipuri de materiale

Nr. crt.	Denumirea materialului	U/M	Stoc la data de 15 aprilie	Consum zilnic	Rezerva în zile	Intervalul dintre două aprovizionări	Nr. de zile până la prima aprovizionare
1.	A	Kg	3000	300	10	15	12
2.	B	Kg	2800	100	14	25	8
3.	C	Kg	4500	90	50	40	10

Situația pentru cele trei materiale este diferită.

Cu materialul A, nu se va putea asigura continuitatea producției, deoarece nu mai există decât cantitățile necesare pentru 10 zile de producție, iar până la prima aprovizionare mai sunt 12 zile. Aici se impune luarea unor măsuri urgente, în vederea completării stocului de materiale. În cazul materialelor B şi C, există cantitățile necesare asigurării continuității producției. Un aspect negativ îl constituie intervalul prea mare dintre numărul zilelor, cât este asigurată rezerva de materiale (50), şi numărul zilelor până la prima aprovizionare (10). Vor fi imobilizate valori în stocuri o perioadă de 40 de zile, timp în care se poate realiza un alt obiectiv.

4.3.3. Analiza reflectării utilizării resurselor materiale în principalii indicatori economico-financiari

Pentru a analiza folosirea resurselor materiale, se pot calcula următorii indicatori:

- *consumul specific (cs)*, respectiv cantitatea de materie primă consumată, exprimată în kg (q_{mp}), pentru obținerea unei unități de produs (bucăți) (Q);
- *ponderea unui anumit material* (gmp_1) în greutatea netă a produsului (Q_1);
- gradul de valorificare a resurselor materiale (*gm*);

gm = valoarea produsului cantitatea de material consumată.

- valoarea producției la 1 leu resurse materiale (*Qrm*);

Qrm = valoarea producției valoarea materialelor consumate.

- profitul brut din exploatare la 1 leu resurse materiale ($PB1_{rm}$);

$PB1_{rm}$ *= rezultatul exploatării valoarea materialelor consumate.*

TEMĂ

1. Pe baza datelor din tabel, calculează şi analizează indicatorii care reflectă utilizarea resurselor materiale şi dinamica lor. În acest sens, utilizează facilitățile Excel şi compară rezultatele:

Situația resurselor materiale la o societate comercială

Nr. crt.	Indicatori	Valoare		
		Perioada de bază (0)	Perioada curentă (1)	$I_{1/0}$
1.	Cantitatea de materie primă consumată (q_{mp}), în kg	65000	64500	
2.	Producția obținută (Q) în bucăți	3200	3350	
3.	Consumul specific (cs), $cs = \frac{1}{2}$			
4.	Greutatea netă a materiei prime 1 (kg) (q_{mp})	1,5	1,5	
5.	Greutatea netă a produsului 1 (kg) (Q_1)	3,5	3,5	
6.	Ponderea materialului 1 în greutatea produsului $Q1$ $gmp1 = \frac{4}{5}$			
7.	Valoarea produsului (Q_1) în lei	450	460	
8.	Gradul de valorificare a resurselor materiale (gm) $gm = \frac{7}{4}$			
9.	Valoarea producției obținute $\sum Q$	16625	18700	
10.	Valoarea materiei prime consumate $\sum mp$	11320	11700	
11.	Valoarea producției la 1 leu resurse materiale (Qrm) $Q_{rm} = \frac{9}{10}$			
12.	Profitul brut din exploatare (PB_{expl})	1300	1800	
13.	Profitul brut din exploatare la 1 leu resurse materiale (PBrm=$\frac{12}{11}$) $PB_{rm} = \frac{PB_{expl}}{\sum mp}$			

2. Analizează economic evoluția stocurilor, în corelație cu cifra de afaceri, pe baza datelor din tabelul următor.

Situația stocurilor de materiale şi a cifrei de afaceri la o societate comercială

Anii	Stocuri de materiale (mii lei)	Cifra de afaceri (mii lei)	Indici		$\frac{Indice\ stocuri}{Indice\ CA}$	Rotația stocurilor $\frac{CA}{S}$ (rotații)
			CA	Stocuri		
1.	7850	26400				
2.	8500	28900				
3.	9100	31000				
4.	8600	33200				
5.	8200	34500				
6.	10300	36700				

4.4. Calcularea şi interpretarea indicatorilor valorici de rezultate

Potrivit teoriei şi practicii statisticii economice şi ale analizei economico-financiare, măsurarea rezultatelor activității de producție şi comercializare se face prin utilizarea următorului sistem de indicatori valorici:

- cifra de afaceri (*CA*);
- cifra de afaceri vândută şi încasată (CAv_i);
- cifra de afaceri din activitatea de bază sau valoarea producției-marfă vândută (*PV*);
- producția-marfă fabricată (*PM*);
- producția-marfă vândută şi încasată (PMV_i);
- producția exercițiului (*PE* sau *PG*);
- valoarea adăugată (*VA*);
- marja comercială (*MC*);
- profitul (*P*).

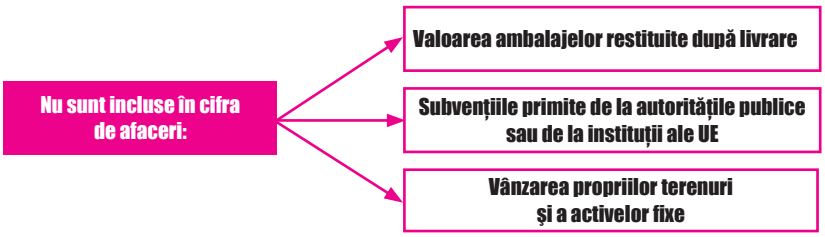
Aceşti indicatori băneşti ai rezultatelor activității economice s-au omogenizat, devenind comuni tuturor agenților economici, indiferent de ramura în care îşi desfăşoară activitatea.

1. În accepțiunea metodologiilor Institutului Național de Statistică, **cifra de afaceri** este constituită din veniturile totale înregistrate de către întreprindere, în perioada de referință, provenite atât din activitatea principală, cât şi din activitățile secundare exercitate de aceasta. Cifra de afaceri nu include TVA-ul şi nici veniturile din vânzarea sau transferul de mijloace fixe.

Institutul Național de Statistică, prin Ancheta Statistică Anuală (A.S.A) realizată cu ajutorul Direcțiilor Județene de Statistică, întreprinde cercetări în scopul realizării de statistici armonizate la standardele Uniunii Europene, privind activitățile industriale, de servicii şi construcții desfăşurate de întreprinderile de pe teritoriul României.

În acest sens, conform Regulamentului Uniunii Europene, nr. 1165/1998, privind indicatorii pe termen scurt, cifra de afaceri reprezintă instrumentul principal pentru calculul indicilor cifrei de afaceri din industrie şi servicii.

Cifra de afaceri (exclusiv T.V.A.-ul) se calculează prin însumarea veniturilor facturate rezultate din vânzări de bunuri, vânzări de mărfuri, executarea de lucrări şi prestarea de servicii, mai puțin rabaturile, remizele şi alte reduceri acordate clienților.


Nu sunt incluse în cifra de afaceri:
Valoarea ambalajelor restituite după livrare
Subvențiile primite de la autoritățile publice sau de la instituții ale UE
Vânzarea propriilor terenuri şi a activelor fixe

2. Un indicator care reflectă situația reală a decontărilor cu clienții este **cifra de afaceri vândută şi încasată** (*CAvî*), care reprezintă concretizarea băneasca a afacerilor realizate de o întreprindere, pe parcursul unui exercițiu financiar.

Acest indicator este relevant pentru starea firmei, deoarece determinarea şi virarea datoriilor către bugetul de stat se realizează în funcţie de acest ultim indicator, care exprimă gradul de realizare a afacerilor unui întreprinzător la sfârşitul exerciţiului financiar.

3. Cifra de afaceri din activitatea de bază sau valoarea producţiei-marfă vândute (PV) se obţine numai prin însumarea veniturilor realizate din desfăşurarea activităţii de bază a agentului economic.

4. Producţia-marfă fabricată (*PM*) reprezintă valoarea bunurilor realizate şi destinate livrării. Producţia-marfă fabricată include, pe lângă cifra de afaceri, şi valoarea bunurilor constituite în stocuri, bunuri ce îşi aşteaptă vânzarea în perioadele următoare. Este un indicator care se doreşte a fi cât mai apropiat de cifra de afaceri. El reprezintă rezultatul direct şi util al activităţii industriale productive, exprimând valoarea produselor fabricate, a lucrărilor executate şi a serviciilor prestate în cursul unei perioade de timp şi care urmează a fi vândute.

Producţia-marfă fabricată se poate determina prin următoarea relaţie:

$$PM = V_{pf} + V_{le} + V_{sp},$$

unde:

$$Vpf = PV + (Sf - Si)$$

PM = producţia-marfă obţinută şi destinată livrării;

V_{pf} = valoarea produselor fabricate (produse finite şi semifabricate destinate livrării şi produse reziduale);

V_{le} = valoarea lucrărilor executate;

V_{sp} = valoarea serviciilor prestate, valoarea prelucrării materiei prime a clienţilor;

($Sf - Si$) sau ΔQs = modificarea stocurilor de produse de la sfârşitul şi, respectiv, de la începutul perioadei sau variaţia producţiei stocate.

5. Producţia-marfă vândută şi încasată (PMV_i) sau *producţia marfă livrată şi decontată* reprezintă concretizarea bănească a activităţii de producţie şi comercializare, materializată în încasările realizate într-o anumită perioadă, prin vânzarea producţiei aferente perioadei respective. Acest indicator reflectă finalitatea activităţii de producţie şi comercializare, relaţiile de decontare a producătorului cu beneficiarii săi:

$$PMV_i = PM - (P_{f2} - P_{f1}) - (FN_2 - FN_1)$$

unde:

PMV_i = producţia-marfă livrată şi decontată;

$P_{f2} - P_{f1}$ – stocurile de produse finite la începutul (1) şi la sfârşitul (2) perioadei;

$FN_2 - FN_1$ – diferenţa de *stoc de facturi* neîncasate dintre sfârşitul şi, respectiv, începutul perioadei de analiză.

Pentru un agent economic şi pentru o economie eficientă, ideal ar fi ca, între cifra de afaceri şi producţia-marfă vândută şi încasată, să existe o relaţie de egalitate, iar producţia-marfă fabricată să depăşească valoarea primilor doi indicatori numai atât cât să asigure o continuitate a activităţii comerciale, în condiţiile în care pentru restul producţiei există comenzi ferme.

6. Producția exercițiului sau producția globală/brută (*PE*/*PG*) este indicatorul care dimensionează întreaga activitate a firmei, şi anume: producția vândută (reprezentând cifra de afaceri, exprimată în prețuri de vânzare, exclusiv TVA), creşterea sau descreşterea producției stocate, în care sunt incluse stocurile de produse finite şi semifabricate şi producția imobilizată, respectiv imobilizările corporale şi necorporale realizate în regie proprie. Producția exercițiului este un indicator care reflectă, în expresie valorică, volumul total al activității de producție desfăşurate de către firmă, pe perioada unui exercițiu financiar. Acest indicator prezintă importanță în analiza activității din întreprinderile cu ciclu lung de fabricație, unde producția neterminată are un volum însemnat, iar finalizarea produselor se realizează după o perioadă lungă de timp:

$$PG = P_V + \Delta Q_s + V_{le} + V_{sp} + Q_i$$

unde:

P_V = producția vândută;
Q_s = variația producției stocate;
Q_i = producția imobilizată;
V_{le} = valoarea lucrărilor executate;
V_{sp} = valoarea serviciilor prestate.

Producția de imobilizări reprezintă costul lucrărilor şi al cheltuielilor efectuate de o unitate economică în scop propriu, care se înregistrează ca active corporale sau necorporale.

7. Valoarea adăugată (VA) este indicatorul valoric care exprimă măsura bogăției realizate de activitatea firmei, aceasta dimensionând capacitatea întreprinderii de a produce avere, prin utilizarea factorilor de producție.

Valoarea adăugată se poate determina, de regulă, ca diferență între valoarea producției exercițiului şi consumurile intermediare, adică producția obținută (globală sau a exercițiului, exclusiv subvenții de exploatare), minus totalul consumurilor de bunuri şi servicii furnizate de terți.

Valoarea adăugată prezintă importanță atât pentru aprecierea performanțelor economico-financiare ale întreprinderii, cât şi pentru calculul indicatorilor în sistemul fiscalității. Astfel, valoarea adăugată asigură legătura dintre contabilitatea întreprinderii şi contabilitatea națională, însumarea tuturor valorilor adăugate formând Produsul Intern Brut. Valoarea adăugată se poate determina prin două procedee:

a) *VA* = Producția exercițiului – Consum intermediar + Marja comercială

Consumul intermediar reprezintă totalitatea consumurilor provenind de la terți: materii prime, materiale, energie, combustibil, apă, servicii externe.

b) *VA* = Cheltuielile cu personalul + C.A.S. + Cheltuieli cu impozite, taxe + Cheltuieli financiare + Dividende plătite + Capacitatea de autofinanțare

Prin acest din urmă procedeu, se explică faptul că valoarea adăugată remunerează participanții, direcți şi indirecți, la activitatea întreprinderii: personalul, statul, creditorii, acționarii.

Deoarece valoarea adăugată reprezintă surplusul de încasări, situat peste nivelul consumurilor, provenind de la terți, obiectivul oricărei întreprinderi este de a crea valoare adăugată cât mai mare, ca expresie a potențialului productiv al unei firme.

8. Marja comercială (MC) este un indicator specific agenţilor economici care vând produsele în starea în care le-au achiziţionat. Marja comercială se determină astfel:

$$MC = CA - C = CA - (PC + CHA + DS),$$

unde:

CA = cifra de afaceri;
C = costul de achiziţie a mărfurilor;
PC = preţul de cumpărare a mărfurilor vândute;
CHA = cheltuieli de achiziţie aferente;
DS = variaţia stocurilor.

În practica economică, marja comercială are drept corespondent adaosul comercial, care trebuie să acopere cheltuielile de circulaţie şi să asigure firmei o profitabilitate normală.

9. Profitul net (P)

Profitul net, ca şi cel brut, se poate determina pe baza documentului contabil, care furnizează informaţii pentru calculul „rezultatului exerciţiului financiar" şi care se numeşte contul „Profit şi pierdere".

Contul „Profit şi pierdere" este structurat după natura veniturilor şi a cheltuielilor. Astfel, rezultatul brut al exerciţiului (*Rb*) este alcătuit din: *rezultatul activităţii de exploatare* (*RE*), *rezultatul financiar* (*Rf*) şi rezultatul extraordinar *(Rex):*

$$Rb = RE + Rb + Rex$$

Rezultatul exploatării şi rezultatul financiar alcătuiesc rezultatul curent (*RC*):

$$Rb = RC + Rex$$

Profitabilitatea poate fi definită ca fiind capacitatea unei întreprinderi de a genera profit, acesta urmând a servi la dezvoltarea întreprinderii şi/sau la remunerarea capitalurilor investite.

Pentru exemplificare, considerăm întreprinderea S.C. CONSTRUCT S.A., care, pentru anii 2003-2006, prezintă următoarea situaţie a indicatorilor valorici.

Tabelul 4.10.

Situaţia indicatorilor de rezultate economice, la S.C. Construct S.A.

- mii lei-

Denumire indicator	2003	2004	2005	2006
Cifra de afaceri (*CA*)	211712638	260352400	292177762	402133219
Cifra de afaceri vândută şi încasată (CAV_i)	169759221	241507404	223202722	339268841
Producţia-marfă vândută (*Qmv*)	210262467	258448397	281547013	378499347
Producţia-marfă fabricată (*Qmf*)	250312094	258448397	294330552	410001121
Producţia exerciţiului (*Qe*)	251282373	260658149	296836628	410112718
Valoarea adăugată (*Qa*)	113305491	94742888	98035036	154871384

Marja comercială (*MC*)	328793	284207	1982974	6258455
Indicele prețului în baza 2003	100	58.9082774	70.4750997	83.2119958
Cifra de afaceri recalculată	211712638	441962338	414582971	483263519
Cifra de afaceri vândută şi încasată recalculată	169759221	409971934	316711467	407716265
Producția-marfă vândută recalculată	210262467	438730190	399498566	454861518
Producția-marfă fabricată recalculată	250312094	438730190	417637652	492718769
Producția exercițiului recalculată	251282373	442481364	421193626	492852880
Valoarea adăugată recalculată	113305491	160831198	139105920	186116656
Marja comercială recalculată	328793	482456.817	2813722.87	7521097.1

Date fiind unele variații însemnate ale prețurilor, pentru a asigura comparabilitatea datelor, s-a calculat valoarea reală a fiecărui indicator valoric, folosind indicele prețurilor (I_p), calculat în bază 2003, conform relației:

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} \times 100$$

unde:
q_1 = cantitatea din perioada curentă;
$p_{0;1}$ = prețul din perioada de bază, respectiv curentă.

Evoluția indicatorilor pentru perioada considerată este sintetizată în figura 4.1.

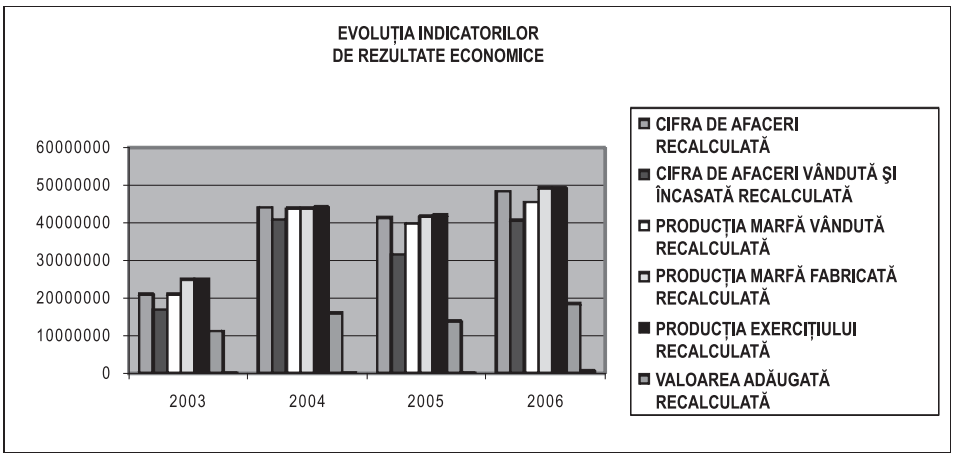


Fig. 4.1. Evoluția indicatorilor de rezultate economice.

Din analiza graficului, constatăm că, în fiecare an, firma a realizat o îmbunătățire a situației față de anii precedenți, mai puțin în anul 2005, când valorile indicatorilor sunt mai mici decât în anul 2004, dar situația se îmbunătățește semnificativ în anul 2006.

TEMĂ

1. Calculează şi interpretează indicii dinamici ai indicatorilor de rezultate economice de la S.C. CONSTRUCT S.A., folosind facilitățile programului Excel.

Indicii dinamici ai indicatorilor de rezultate economice

INDICI (%)	2004/2003	2005/2003	2006/2003	2005/2004	2006/2004	2006/2005
ICA	208.75	195.82	228.26	93.80	109.34	116.56
$ICAV_i$	241.50	186.56	240.17	77.25	99.44	128.73
IQm	208.65	189.99	216.33	91.05	103.67	113.85
Iqf	175.27	166.84	196.84	95.19	112.30	117.97
Iqe	176.08	167.61	196.13	95.18	111.38	117.01
Iqa	141.94	122.77	164.26	86.49	115.72	133.79

2. Realizează reprezentarea grafică a indicilor indicatorilor valorici prezentați în tabelul de la punctul 1, folosind facilitățile oferite de Chart-Wizard.

Pentru calculul productivității muncii şi pentru exemplificarea legăturilor existente între indicatorii valorici de analiză şi caracterizare a activității economice şi numărul de personal, considerăm S.C. „X“ S.A., care are ca obiect de activitate fabricarea de utilaje agricole. Situația indicatorilor valorici, pe ultimii trei ani, la această societate comercială este prezentată în tabelele 4.7 şi 4.8.:

Tabelul 4.11

Analiza productivității muncii **Um:mii lei**

INDICATORI	2004	2005	2006
Cifra de afaceri netă (*CA*)	211922638	261077400	296494467
Producția vândută (*Qv*)	210262467	258448397	281547013
Producția-marfă fabricată (*Qf*)	250312094	245640622	294330552
Producția exercițiului (*Qe*)	251282373	247850374	296836628
Valoarea adăugată (*VA*)	113305491	94742888	98035036
Indicele prețului în bază 2004 (%)	100	119.635309	141.2568819

Cifra de afaceri netă recalculată (CA2004)	211922638	218227714	209897360.8
Producția vândută recalculată (Qv2004)	210262467	216030199	199315608
Producția-marfă fabricată recalculată (Qf2004)	250312094	205324518	208365460.2
Producția exercițiului recalculată (Qe2004)	251282373	207171592	210139586.9
Valoarea adăugată recalculată (VA2004)	113305491	79193081.6	69401953.87
Numărul mediu de salariați (persoane) (*L*)	742	754	747
W (CA) = (CA/L)	285610.0243	289426.676	280987.0961
W (Qv) = (Qv/L)	283372.597	286512.201	266821.4297
W (Qf) = (Qf/L)	337347.8356	272313.684	278936.359
W (Qe) = (Qe/L)	338655.4892	274763.384	281311.3613
W (VA) = (VA/L)	152702.8181	105030.612	92907.56876

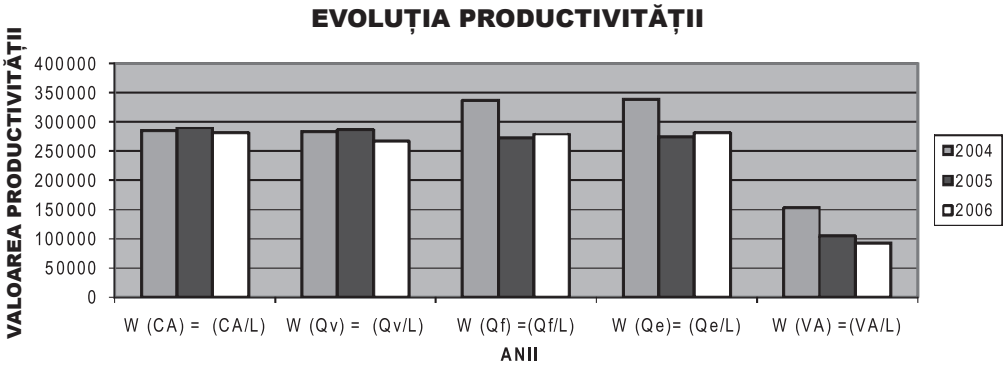


Fig. 4.2. Evoluția productivității.

Din analiza datelor valorice şi a situației grafice, constatăm un interes mai mare pentru cifra de afaceri, care, raportată la prețurile din 2004, se dovedeşte a avea o evoluție constantă, dacă nu chiar un regres. Acelaşi lucru se poate spune şi despre productivitatea muncii, calculată tot pe baza cifrei de afaceri.

Am putea interpreta ca fiind o situație favorabilă, dacă nu ne-ar contrazice evoluția descendentă a valorii adăugate şi a productivității muncii, calculată pe seama valorii adăugate. Şi aceasta, în condițiile în care numărul personalului cunoaşte modificări

neînsemnate. Cauza acestei situaţii o constituie creşterea cheltuielilor, având în vedere modul de calcul al valorii adăugate.

Rezultă că principalul factor care influenţează evoluţia productivităţii muncii nu este numărul de personal angajat, ci evoluţia costurilor.

Tabelul 4.12.

Calculul productivităţii marginale

INDICATORI	2005-2004	2006-2004	2006-2005
$\Delta CA = CA_1 - CA_0$	6305076	– 2025277	– 8330353
$\Delta PV = Pv_1 - Pv_0$	5767732	– 10946859	– 16714591
$\Delta PM = PM_1 - PM_0$	– 44987576	– 41946634	3040942
$\Delta PE = PE_1 - PE_0$	– 44110781	– 41142786	2967995
$\Delta VA = VA_1 - VA_0$	– 34112409	– 43903537	– 9791128
$\Delta L = L_1 - L_0$	12	5	– 7
$W_{marg} = \frac{\Delta CA}{\Delta L}$	525423	– 405055.4	1190050
$W_{marg} = \frac{\Delta PV}{\Delta L}$	480644.4	– 2189372	2387799
$W_{marg} = \frac{\Delta PM}{\Delta L}$	– 3748965	– 8389327	– 434420.3
$W_{marg} = \frac{\Delta PE}{\Delta L}$	– 3675898	– 8228557	– 423999.3
$W_{marg} = \frac{\Delta VA}{\Delta L}$	– 2842701	– 8780707	1398733

Din analiza productivităţii marginale a muncii şi a productivităţii medii, rezultă:

$$W_{marg\,2005/2004} = \frac{\Delta CA}{\Delta L} > \overline{W}_{CA}$$

Aceasta înseamnă că productivitatea medie calculată pentru cifra de afaceri poate să crească numai ca urmare a aportului unităţii adiţionale de resursă umană.

În cazul în care $W_{mag} < \overline{W}$ (cum nu puţine sunt situaţiile în exemplul considerat), ultima unitate de resursă umană este în scădere, ceea ce determină o acţiune, în acelaşi sens, şi asupra productivităţii medii. Aceasta ar putea să explice şi scăderea numărului de personal în 2006, faţă de 2005.

TEMĂ

■ Realizează analiza principalilor indicatori de rezultate economice, pentru societatea comercială la care îţi desfăşori activitatea de instruire practică şi pentru firma de exerciţiu, folosind facilităţile programului Excel.

4.5. Calcularea şi interpretarea indicatorilor de cheltuieli

Cheltuielile unității reprezintă valorile plătite sau care urmează a fi plătite pentru:
- *consumuri de stocuri, lucrări executate şi servicii prestate, de care beneficiază unitatea;*
- *cheltuieli cu personalul;*
- *executarea unor obligații legale sau contractuale.*

Pierderile nu diferă, ca natură, de alte tipuri de cheltuieli şi reprezintă reduceri ale beneficiilor economice, care pot rezulta sau nu ca urmare a desfăşurării activității curente a persoanei juridice.

După natura lor, prin reglementările legale în vigoare, cheltuielile sunt clasificate astfel:

- Cheltuieli de exploatare, care cuprind:
  - cheltuieli cu materiile prime şi materialele consumabile; costul de achiziție a obiectelor de inventar consumate; costul de achiziție a materialelor nestocate, trecute direct asupra cheltuielilor; contravaloarea energiei şi a apei consumate; valoarea animalelor şi a păsărilor; costul mărfurilor vândute şi al ambalajelor;
  - cheltuieli cu lucrările şi serviciile executate de terți, redevențe, locații de gestiune şi chirii; prime de asigurare; studii şi cercetări; comisioane şi onorarii; cheltuieli de protocol, reclamă şi publicitate; transportul de bunuri şi personal; deplasări, detaşări şi transferări; cheltuieli poştale şi taxe de telecomunicații, servicii bancare ş.a.
  - cheltuieli cu personalul;
  - alte cheltuieli de exploatare.

- Cheltuieli financiare, care cuprind: pierderi din creanțe legate de participații, cheltuieli privind investițiile financiare cedate; diferențele nefavorabile de curs valutar; dobânzile privind exercițiul financiar în curs; sconturile acordate clienților; pierderi din creanțe de natură financiară şi altele.

- Cheltuieli extraordinare (calamități şi alte evenimente extraordinare).

În funcție de natura lor, se evidențiază distinct şi cheltuielile cu amortizările şi provizioanele, precum şi cheltuielile cu impozitul pe profit şi alte impozite calculate potrivit legii.

Metodologia privind analiza structurii şi a dinamicii cheltuielilor materiale este exemplificată în tabelul următor, care cuprinde situația cheltuielilor materiale efectuate de un agent economic.

TEMĂ

Situaţia structurii şi a dinamicii cheltuielilor materiale

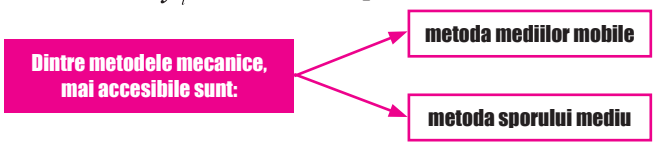
Denumirea indicatorilor	Perioada de bază (lei) Ch_0	Perioada curentă (lei) Ch_1	Structura perioadei de bază (%) $g^{\%}_{0i}=\frac{Ch_{0i}}{\sum_{i=1}^{n}Ch_{0i}}$	Structura perioadei curente (%) $g^{\%}_{1i}=\frac{Ch_{1i}}{\sum_{i=1}^{n}Ch_{1i}}$	Abateri structurale $g^{\%}_{1i}-g^{\%}_{0i}$	Modificarea absolută $\Delta Ch_1-\Delta Ch_0$	Indicele de dinamică $\frac{Ch_1}{Ch_0}\times 100$
Total cheltuieli materiale, din care:							
1. cheltuieli cu materiile prime	83000	98000					
2. cheltuieli cu materialele consumabile	15000	17500					
3. cheltuieli privind energia şi apa	7300	10100					
4. alte cheltuieli materiale	2500	3700					
5. cheltuieli de exploatare privind amortizarea imobilizărilor	42000	48000					

Pe baza datelor din tabelul precedent, calculează şi interpretează structura şi dinamica indicatorilor de cheltuieli.

4.6. Extrapolarea trendului principalilor indicatori de rezultate economice

Estimarea evoluţiei în timp a unui fenomen economic şi a unui indicator economic prin care acesta se exprimă se determină prin **extrapolarea trendului**, a tendinţei generale în evoluţia fenomenului analizat.

Astfel, termenii reali ai seriei cronologice y_t, $t=\overline{1;T}$, care prezintă datele, se înlocuiesc cu termenii $\hat{y}_t$, $t=\overline{1;T}$, care exprimă trendul. Estimarea tendinţei generale, respectiv aflarea termenilor $\hat{y}_t$, se efectuează prin metode mecanice şi analitice.



Metoda mediilor mobile (MMM) presupune înlocuirea termenilor reali ai seriei cronologice (SCR) cu mediile lor mobile, prin această operaţie înlăturându-se influenţa factorilor care provoacă oscilaţii periodice. Media mobilă poate fi calculată dintr-un număr impar sau par de termeni.

Cazul I. Calcularea mediilor mobile dintr-un număr impar de termeni (n = 3)

Metodologia de determinare a seriei cronologice ajustate, referitoare la producția exprimată în unități monetare, pe ultimii 12 ani, la S.C. „ZORILE“ S.A., este prezentată în tabelul următor:

Tabelul 4.13.

Calcularea mediilor mobile dintr-un număr impar de termeni (n = 3)

Ani	y_t, (Q_t) mii lei	$\bar{y}_t$ mii lei	$\hat{y}_t$ mii lei
1996	4077		
1997	8057	6223	6223
1998	6535	7491	7491
1999	7880	7947	7947
2000	9425	9505	9505
2001	11210	9312	9312
2002	7300	8090	8090
2003	5760	7178	7178
2004	8475	8935	8935
2005	12570	11615	11615
2006	13800	13633	13633
2007	14530		

Evoluția producției pe ultimii 12 ani, la S.C. „ZORILE“ S.A., este pusă în evidență în figura 4.3.

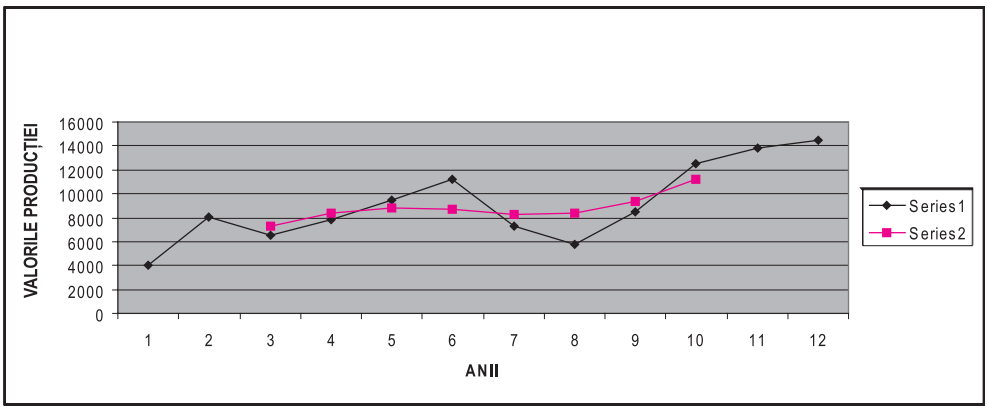


Fig. 4.3. Evoluția termenilor reali (seria 1) şi a termenilor ajustați (seria 2), reprezentând producția la S.C. Zorile S.A.

Etape în aplicarea metodei mediilor mobile – cazul I:

1. Se calculează prima medie mobilă din primii trei termeni (y_1, y_2, y_3), care va înlocui termenul y_2.

2. Se calculează a doua medie mobilă din termenii y_2, y_3, y_4, care va înlocui termenul y_3, ş.a.m.d.

Prin aplicarea acestei metode, se pierd $\frac{n+1}{2}$ termeni reali din SCR inițială, iar numărul de medii mobile calculate este $T – (n – 1)$.

3. Devin valori ajustate $\hat{y}_t$ valorile medii $\overline{y}_t$.

4. Trendul din evoluția fenomenului analizat este reflectat prin noul şir de valori $\{\hat{y}_t\}_t$

Cazul II. Calcularea mediilor mobile dintr-un număr par de termeni (n = 2)

Etape în aplicarea metodei mediilor mobile – cazul II:

1. Se calculează mediile mobile după procedeul descris când *n* este impar.

2. Deoarece mediile mobile sunt situate între valorile reale ale seriei cronologice, dar nu pot înlocui aceste valori, ele se vor numi *medii mobile provizorii*.

3. Pe baza mediilor mobile provizorii se vor calcula mediile mobile finale, din doi termeni succesivi, iar acestea vor fi plasate în dreptul termenilor reali, pe care îi vor înlocui şi care devin valorile ajustate ale SCR.

În acest caz, numărul termenilor care se pierd este egal cu *n*, adică numărul termenilor din care s-a calculat media mobilă. În tabelul următor, este prezentată ajustarea SCR, prin metoda MMM, când *n* este par.

Tabelul 4.14.

Extrapolarea trendului cu metoda MMM

ANI	y_t	Mediile mobile provizorii	Mediile mobile finale (valori ajustate)
1996	4077		
1997	8057	6637	
1998	6535	7974	7306
1999	7880	8763	8369
2000	9425	8954	8859
2001	11210	8424	8689
2002	7300	8186	8305
2003	5760	8526	8356
2004	8475	10151	9339
2005	12570	12344	11248
2006	13800		
2007	14530		

Reprezentarea grafică a SCR cu termeni reali şi a SCR cu termeni ajustaţi prin MMM, când *n* este par, este prezentată în figura 4.4.

Metoda MMM este utilizată la estimarea tendinţei centrale în cazul SCR afectate de factori sezonieri.

Avantajele metodei constau în faptul că aceasta permite calcularea rapidă a valorilor ajustate şi evidenţierea mişcării continue şi large, ivite în evoluţia fenomenului.

Dezavantajul metodei este dat de faptul că pierde informaţii reale şi că numărul de termeni din care se calculează mediile mobile nu este întotdeauna relevant.

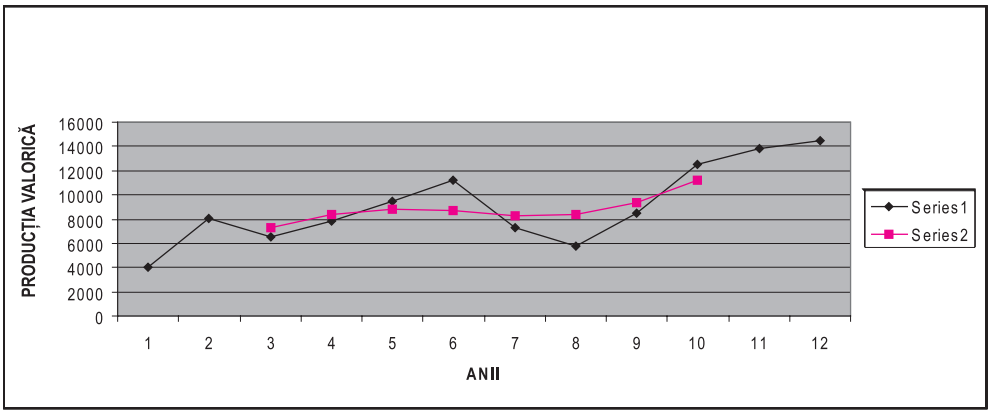


Fig. 4.4. Evoluţia termenilor reali ai SCR (seria 1) şi evoluţia termenilor ajustaţi (seria 2).

Metoda sporului mediu (MSM) se utilizează pentru determinarea trendului ajustat al SCR, ai cărei termeni se aseamănă cu o progresie aritmetică.

Relaţia de determinare a trendului ajustat prin MSM are la bază următoarea formulă:

$$\hat{Y}_t = Y_1 + (t-1)\overline{\Delta}, \qquad t = \overline{1;T}$$

unde: $\overline{\Delta}$ = modificarea medie absolută:

$$\overline{\Delta} = \frac{\sum_{t=2}^{T} \Delta^{Y}_{t/t-1}}{T-1}$$

Din relaţia de calcul se observă:

- primul termen ajustat este egal cu primul termen real al SCR;
- ultimul termen ajustat este egal cu ultimul termen al SCR;
- baza de ajustare este, de regulă, primul termen al SCR.

Pe baza aceloraşi date din exemplul precedent, se va calcula trendul, prin utilizarea metodei MSM.

$$\overline{\Delta} = \frac{10453}{11} = 950{,}27$$

Tabelul 4.15.

Extrapolarea trendului prin metoda MSM

ANI	y_t	$\Delta_{t/t-1}$	t-1	$\hat{Y}_t = Y_1 + (t-1)\overline{\Delta}$
1996	4077	-	0	4077
1997	8057	3980	1	5027,27
1998	6535	-1522	2	5977,54
1999	7880	1345	3	6927,81
2000	9425	1545	4	7878
2001	11210	1785	5	8828,35
2002	7300	-3910	6	9778,62
2003	5760	-1540	7	10728,89
2004	8475	2715	8	11679,16
2005	12570	4095	9	12629,43
2006	13800	1230	10	13579,7
2007	14530	730	11	14529,97

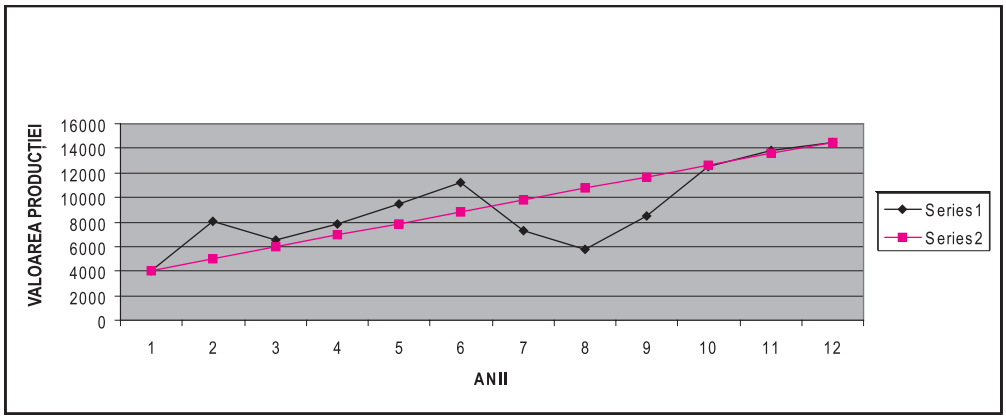


Fig. 4.5. Graficul SCR cu date reale şi al SCR ajustate prin metoda MSM.

TEST DE VERIFICARE

Alege varianta corectă:

1. Analiza folosirii resurselor materiale se face cu ajutorul următorilor indicatori:
- **a)** consumul specific;
- **b)** indicele productivității muncii;
- **c)** indicele salariului mediu;
- **d)** cifra de afaceri.

2. Balanța utilizării timpului de lucru cuprinde următorii indicatori:
- **a)** fondul de timp calendaristic;
- **b)** volumul mijloacelor fixe;
- **c)** valoarea medie a mijloacelor fixe;
- **d)** consumul mediu zilnic.

3. Cifra de afaceri este un indicator exprimat în unități:
- **a)** naturale;
- **b)** natural-convenționale;
- **c)** valorice;
- **d)** de timp de muncă.

4. Gradul de înzestrare tehnică se calculează ca raport între:
- **a)** valoarea medie a mijloacelor fixe şi numărul mediu de salariați;
- **b)** cifra de afaceri şi numărul mediu de salariați;
- **c)** valoarea medie a mijloacelor circulante şi cifra de afaceri;
- **d)** amortizarea şi valoarea brută a mijloacelor fixe.

5. Rentabilitatea calculată sub aspect relativ se mai numeşte:
- **a)** masa profitului;
- **b)** mărimea profitului în unități valorice;
- **c)** rata rentabilității;
- **d)** productivitatea muncii.

Calcularea indicatorilor economici la nivelul agentului economic

– schemă recapitulativă –

1. INDICATORII POTENȚIALULUI UMAN

- indicatorii balanței forței de muncă
- indicatorii numărului scriptic al forței de muncă
- indicatorii dinamicii şi ai stabilității forței de muncă
- indicatorii calificării forței de muncă
- indicatorii utilizării timpului de muncă
- indicatorii eficienței utilizării forței de muncă

2. INDICATORII MIJLOACELOR FIXE

- Volumul mijloacelor fixe
- Structura mijloacelor fixe
- Starea fizică a mijloacelor fixe
- „Mişcarea“ mijloacelor fixe

3. INDICATORII MIJLOACELOR CIRCULANTE

- Mărimea mijloacelor circulante
- Structura mijloacelor circulante
- Analiza statistică a consumului de materii prime şi materiale
- Analiza utilizării resurselor materiale în principalii indicatori economico-financiari

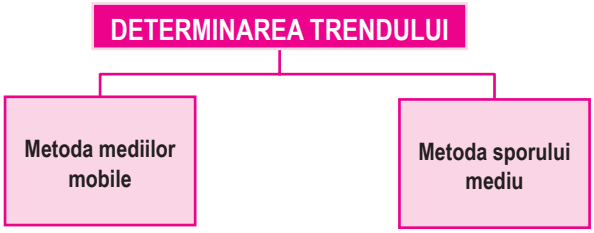
4. INDICATORII DE REZULTATE

- Cifra de afaceri
- Cifra de afaceri vândută şi încasată
- Producția de marfă fabricată
- Producția de marfă vândută
- Producția exercițiului
- Valoarea adăugată
- Profitul

5. INDICATORII DE CHELTUIELI

- Consumuri de stocuri
- Cheltuieli cu personalul
- Executarea unor obligații legale sau contractuale

6.



Termeni-cheie:

- potențialul firmei
- balanța forței de muncă
- numărul mediu scriptic al forței de muncă
- circulația forței de muncă
- fluctuația forței de muncă
- balanța timpului de lucru
- productivitatea muncii
- mijloace fixe
- mijloace circulante
- stoc
- comun specific
- indicatori de rezultate
- indicatori de cheltuieli
- trend
- extrapolare
- histograma
- poligonul frecvențelor
- curba cumulativă a frecvențelor
- dreptunghiul de structură
- cercul de structură

Fişă de lucru

Firma BETA, care activează în domeniul alimentației publice, prezintă următorii indicatori (lei):

INDICATOR	2005	2006
Capital social	7849	8073
Cheltuieli totale	24877	26539
Venituri totale	27639	30186
Profit	2762	3647

Determină:

1. Nivelul relativ al costurilor.
2. Ritmul modificării nivelului relativ al costurilor.
3. Rata profitului în raport cu volumul desfacerilor.
4. Rata profitului în raport cu efortul desfacerii.

LUCRĂRI INDIVIDUALE

PROBLEMA A

Pentru 40 de unităţi din cadrul societăţii comerciale în care îţi desfăşori activitatea practică, înregistrează valorile specifice ale unei perechi de caracteristici (X şi Y) între care există o legătură logică (de exemplu: vechimea în producţie şi salariul obţinut). Datele prezentate sub formă tabelară fac parte din lucrarea personală, potrivit modelului de mai jos:

Nr. crt.	Valori pentru caracteristica X (x_i)	Valori pentru caracteristica Y (y_i)
1		
.		
.		
.		
40		

1. Calculează valorile medii ($\bar{x}$) şi ($\bar{y}$) ale celor 40 de variante.

2. Stabileşte amplitudinea absolută şi relativă, abaterea medie pătratică şi coeficientul de variaţie pentru fiecare caracteristică. Precizează în funcţie de care dintre cele două caracteristici colectivitatea celor 40 de unităţi este mai omogenă.

3. Grupează cele 40 de unităţi, în funcţie de fiecare caracteristică, pe 4-5 intervale egale şi prezintă repartiţiile unidimensionale obţinute sub formă de tabele şi grafice statistice.

4. În vederea comparării celor două repartiţii unidimensionale organizate pe intervale de grupare, estimează indicatorii tendinţei centrale (media, mediana, modulul) abaterea medie pătratică, coeficientul de variaţie, precum şi indicatorii asimetriei. Explică diferenţele dintre rezultatele obţinute la acest punct al lucrării şi cele înregistrate la punctele (1) şi (2).

PROBLEMA B

Într-o întreprindere lucrează zece salariaţi care, în luna martie 2006, au realizat un volum al producţiei (mii lei) de: 138,8; 146,0; 150,0; 152,3; 158,2; 163,1; 165,0; 170,4; 176,2; 180,0.

a) Formează seria privind volumul desfacerilor, prin centralizarea datelor individuale.

b) Calculează volumul mediu al producţiei folosind media aritmetică.

c) Foloseşte pentru aceeaşi serie şi alte tipuri de medii şi indică în ce raport de mărime se află ele faţă de media aritmetică.

d) Calculează indicatorii medii de poziţie.

e) Caracterizează gradul de variaţie a distribuţiei, calculând în acest scop indicatorii simpli şi sintetici ai variaţiei, precum şi gradul de asimetrie.

f) Reprezintă grafic seria.

PROBLEMA C

a) Înregistrează cifra de afaceri obţinută, în perioada 2000-2005, de firma la care îţi desfăşori activitatea practică.

b) Reprezintă grafic seria obţinută, folosind instrumentele Chart-Wizard.

c) Calculează şi interpretează indicatorii absoluţi.

d) Calculează şi interpretează indicatorii relativi.

e) Calculează şi interpretează indicatorii medii.

f) Estimează evoluţia cifrei de afaceri pe următorii doi ani, folosind metodele mecanice.

g) Utilizează ca echipament de calcul, programul Excel şi compară rezultatele de la punctele **c**, **d**, **e**, **f**.

PROBLEMA D

Se cunosc date referitoare la fondul de salarizare şi la numărul muncitorilor din două secţii ale unei întreprinderi:

Secţia	Fond salarizare		Număr angajaţi	
	Perioada de bază	Perioada curentă	Perioada de bază	Perioada curentă
I	375	760	125	175
II	1395	2645	450	470

Calculează şi interpretează:

1. mărimile relative de dinamică;

2. mărimile relative de intensitate;

3. mărimile relative de structură;

4. mărimile relative de coordonare.

BIBLIOGRAFIE

Andrei, T. – *Statistică şi econometrie*, Editura Economică, Bucureşti, 2003;
Andrei, T. Stancu, S. – *Statistică – Teorie şi aplicaţii*, Editura All, Bucureşti, 1995;
Angelescu, C., Apostol, Gh. – *Dicţionar de economie* (Ediţia a II-a), Editura Economică, Bucureşti, 2001;
Anghelache C-tin – *Statistică teoretică şi economică: teorie şi aplicaţii*, Editura Economică, Bucureşti, 2004;
Anghelache, C., Capanu, I. – *Indicatori economici pentru analiza micro şi macroeconomică*, Editura Economică, 2000;
Anghelache, C., Niculescu, E. – *Breviar statistic – indicatori şi formule de calcul*, Editura Economică, 2000;
Baron, T. şi colectiv – *Statistica teoretică şi economică*, Editura A.S.E., Bucureşti, 1988;
Bădiţă, M., Cristache, S. E., – *Dicţionar Statistico-Economic Explicativ*, Editura Luceafărul, Bucureşti, 2001;
Biji, E., Baron, T., Tovissi, L., Wagner, P., Isaic-Maniu, Al., Korka, M., Porojan, D. – *Statistică teoretică şi practică*, Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1991;
Biji, E. M., Lilea, E., Gogu, E., Vătui, M. – *Statistică aplicată în economie: compendiu,* Oscar Print, 2005;
Biji, M., Biji, M. E., Lilea, E., Anghelache, C. – *Tratat de statistică*, Editura Economică, 2002;
Capanu, I. , Anghelache, C. – *Indicatori economici pentru managementul micro şi macroeconomic – calcul, prezentare, analiză*, Editura Economică, 2000;
Cavachi, N. I. , Vasilescu F. – *Statistica – instrument de lucru al managerului;*
Cristache, S. E. – *Statistică teoretică şi economică: Note de curs*, Editura A.S.E., Bucureşti, 2002;
Dobrotă, N. – *Economie Politică – o tratare unitară a problemelor vitale ale oamenilor*, Ed. Economică, Bucureşti, 1997;
Eros - Stark, Lorant, Pantea, Ioan Marius, Mihai, Ioan – *Analiza situaţiei financiare a firmei: elemente teoretice, studiu de caz*, Bucureşti, Editura Economică, 2001;
Gugoiu, T., – *HTML prin Exemple*, Editura Teora, 2000;
Gauvin, Alain Pezard, Alice – *La nouvelle gestion du risque financier*, Paris, L.G.D.J., 2000;
Institutul Naţional de Statistică - A.S.A. (Ancheta Statistică Anuală) – *Precizări metodologice privind cercetarea statistică – Indicatori statistici pe termen scurt în industrie, servicii, construcţii; Statistica întreprinderii*, 2005;
Isaic-Maniu, Al., *coordonator Ovidiu Nicolescu – Evaluarea rezultatelor operaţionalizării strategiilor, Cap. 10, Strategii manageriale de firmă*, Bucureşti, Editura Economică, 1998;
Isaic-Maniu, Al., Mitruţ, C., Voineagu, V. – *Statistică, Editura Universitară*, Bucureşti, 2003;
Isaic-Maniu, Al., Mitruţ, C., Voineagu, V. – *Statistica pentru managementul afacerilor*; Ed. Economică, Bucureşti, 2003;
Isaic-Maniu, Al., Grădinaru, A., Voineagu, V., Mitruţ C. – *Statistica teoretică şi economică*; Ed. Tehnică, Chişinău, 1994;
Isaic-Maniu, Al. – *Dicţionar de Statistică Generală*, Editura Economică, 2003;
Işfănescu, A. – *Ghid practic de analiză economico-financiară*, Editura Tribuna Economică, Bucureşti, 1999;
Işfănescu, A., Stănescu C., Băicuşi A. – *Analiza economico-financiară cu aplicaţii în societăţile comerciale industriale, de construcţii şi de transporturi*, Editura Economică, Bucureşti, 2000;
Işfănescu, A., Robu, V., Hristea, A. M., Vasilescu, C. – *Analiza economico-financiară*, Editura A.S.E. , Bucureşti, 2002;
Mărgulescu, D. Stănescu, C. David, I. – *Analiza economico-financiară*, Editura Oscar Print, Bucureşti, 1999;
Pecican, S. E. – *Econometrie*, Editura All, Bucureşti, 1994;
Pecican, S. E. – *Econometria pentru economişti. Econometrie – teorie şi aplicaţii*, Editura Economică, Bucureşti, 2003;
Petcu, M. Mărgulescu, D. – *Analiza economico-financiară a întreprinderii: probleme, abordări, metode, aplicaţii,* Editura Economică, Bucureşti, 2003;
Revista Română de Statistică - Supliment – *Norme metodologice,* Nr. 3/2002;
Stan, Fl. Isaic-Maniu, Al. – *Indicatori statistici ai activităţii economice pentru fundamentarea deciziei manageriale la nivelul firmei, Teză de doctorat*, A.S.E., Bucureşti, 2006;
Stan, Fl. – *Productivitatea - indicator de apreciere a eficienţei, Economistul – Supliment economie teoretică şi aplicată*, Nr. 1848/ 11 aprilie 2005;
Stan, Fl. – *Indicatorii Statistici – mijloc de calcul şi de apreciere a rezultatelor activităţii economice la nivelul firmei, Economistul – Supliment economie teoretică şi aplicată*, Nr. 1942/ 22 august 2005;
Tövissi, L. Isaic-Maniu, Al. – *Statistică – Curs experimental* , A.S.E., Bucureşti, 1989;
Vasilescu, Gh. Niculescu, I. Wagner, F. Zaharia, O. – *Analiza statistico-economică în industrie*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1997;
Vasilescu, Gh. Hurduzeu, M. Wagner, M. – *Analiza statistico-economică şi metode de evaluare a firmei*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 2002;
Vasilescu, N. Babucea, G. Costescu, M. Tomiţă, V. Ionaşcu, C. Stuparu, D. – *Statistică*, Ed. Universitaria, Craiova, 2003;
Voineagu, V. Lilea, E. Vătui, M. – *Statistică economică*, Tribuna Economică, Bucureşti, 2001;
Voineagu, V. Colibaba, D. Grădinaru, G. – *Statistică: noţiuni fundamentale şi aplicaţii*, Editura A.S.E., 2002.

CUPRINS

CAPITOLUL I: Datele elementare şi sistematizarea lor

1.1. Datele elementare – obiect de studiu al statisticii şi al analizei economice.....4
1.2. Procesul statistic de obţinere a datelor elementare 5
1.3. Metode de culegere a datelor statistice elementare.....8
1.4. Erorile de înregistrare statistică şi controlul datelor statistice 12
1.5. Prelucrarea datelor statistice elementare.....13
1.5.1. Conţinutul şi importanţa prelucrării datelor elementare 13
1.5.2. Centralizarea datelor elementare 15
1.5.3. Gruparea datelor statistice elementare.....17
1.6. Prezentarea rezultatelor prelucrării statistice 22
1.6.1. Tabelele statistice.....22
1.6.2. Seriile statistice.....25
1.6.3. Grafica datelor statistice. Reguli de reprezentare grafică. Tipuri de grafice.....28
Test de verificare 34
Schemă recapitulativă 35

CAPITOLUL II: Calcularea şi interpretarea indicatorilor statistici

2.1. Indicatorii relativi.....38
2.1.1. Calcularea mărimilor relative de structură (K_s) 39
2.1.2. Calcularea mărimilor relative de intensitate (K_i).....41
2.1.3. Calcularea mărimilor relative de coordonare (K_c).....42
2.1.4. Calcularea mărimilor relative ale dinamicii (K_d).....42
2.1.5. Calcularea mărimilor relative ale planului (prevederilor) (K_p).....43
2.2. Indicatorii tendinţei centrale 45
2.2.1. Mărimile medii 45
2.2.1.1. Media aritmetică simplă şi ponderată ($\overline{x_a}$) 46
2.2.1.2. Media armonică simplă şi ponderată ($\overline{x_h}$).....50
2.2.1.3. Media pătratică simplă şi ponderată ($\overline{x_p}$).....52
2.2.1.4. Media geometrică simplă şi ponderată ($\overline{x_g}$).....53
2.2.1.5. Media cronologică simplă şi ponderată ($\overline{x_{cr}}$).....54
2.2.2. Mediana şi modulul 56
2.3. Indicatorii sintetici ai variaţiei (omogenitate, eterogenitate) 57
2.3.1. Calcularea şi interpretarea indicatorilor simpli ai variaţiei.....58
2.3.2. Calcularea şi interpretarea indicatorilor sintetici ai variaţiei 61
2.3.3. Interpretarea statistică a formelor de repartizare a frecvenţelor – simetria şi asimetria 64
Test de verificare 66
Schemă recapitulativă 67

CAPITOLUL III: Indicatorii dinamicii fenomenelor economice

3.1. Indicii statistici 70
3.1.1. Interpretarea indicilor; relaţiile care există între indici şi modificările absolute 70
3.1.2. Calcularea şi interpretarea indicilor statistici individuali 72
3.1.3. Calcularea şi interpretarea indicilor statistici de grup – ai volumului fizic, ai preţului şi ai valorii 75
3.2. Seriile dinamice 79
3.2.1. Calcularea şi interpretarea indicatorilor seriilor dinamice 80
3.2.1.1. Indicatorii exprimaţi prin mărimi absolute 81
3.2.1.2. Indicatorii exprimaţi prin mărimi relative 81
3.2.1.3. Indicatorii medii ai seriilor dinamice 83
Test de verificare 86
Schemă recapitulativă 87

CAPITOLUL IV: Calcularea indicatorilor economici la nivelul agentului economic

4.1. Calcularea şi interpretarea indicatorilor potenţialului uman 90
4.1.1. Indicatorii balanţei forţei de muncă 90
4.1.2. Indicatorii numărului scriptic al forţei de muncă 91
4.1.3. Indicatorii dinamicii şi ai stabilităţii forţei de muncă 92
4.1.4. Indicatorii calificării forţei de muncă 96
4.1.5. Indicatorii utilizării timpului de muncă 98
4.1.6. Indicatorii eficienţei utilizării forţei de muncă 101
4.1.7. Indicatorii dinamicii productivităţii muncii 104
4.2. Indicatorii mijloacelor fixe 107
4.3. Calcularea şi interpretarea indicatorilor mijloacelor circulante 110
4.3.1. Analiza stocurilor de materiale în funcţie de piaţa de proveniență 110
4.3.2. Analiza gestiunii stocurilor 111
4.3.3. Analiza reflectării utilizării resurselor materiale în principalii indicatori economico-financiari 113
4.4. Calcularea şi interpretarea indicatorilor valorici de rezultate 115
4.5. Calcularea şi interpretarea indicatorilor de cheltuieli 123
4.6. Extrapolarea trendului principalilor indicatori de rezultate economice 124
Test de verificare 129
Schemă recapitulativă 130

Lucrări individuale 132

Bibliografie 134